

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Análisis de la relación entre la química inorgánica de los textos escolares y los Estándares Básicos de Competencias evaluados por la Prueba Saber 11

Analysis of the Relationship Between the Inorganic Chemistry of School Textbooks and the Basic Competency Standards Assessed by the Saber 11 Test

María de los Ángeles Macías Sepúlveda

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2023

Análisis de la relación entre la química inorgánica de los textos escolares y los Estándares Básicos de Competencias evaluados por la Prueba Saber 11

María de los Ángeles Macías Sepúlveda

Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Diógenes de Jesús Ramírez Ramírez
Msc. Estadística

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia
2023

DEDICATORIA

A mi madre, quien es mi guía y motor en el desarrollo de mis proyectos personales, siempre lucha a mi lado y ora a Dios por mi bienestar.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Nombre

Fecha DD/MM/AAAA

Fecha

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por darme fortaleza y sabiduría para culminar este trabajo de maestría en pro de mi crecimiento personal y profesional.

A mi madre Rosalba Macias, agradezco por siempre estar a mi lado en cada uno de mis procesos, brindándome su compañía, consejo, apoyo y bendición, principalmente en aquellos días en que he sentido desfallecer. De igual manera, agradezco a mi familia que de una u otra manera están ahí, confiando en mí y dando su apoyo cuando los necesito.

No hubiese alcanzado este logro sin mi querida amiga Stefanía Cuellar Alvira, quien desde el día que inicie esta aventura estuvo al tanto de mi proceso, me aportó su consejo, asesoría y apoyo, es merecedora de todo mi agradecimiento, respeto y admiración.

A mis directores, Msc Maria Eugenia Becerra y Msc Diógenes de Jesús Ramírez Ramírez, su orientación, exigencia y paciencia, que fueron clave para lograr terminar mi Trabajo Final de Maestría.

Agradezco a la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales y a los profesionales adscritos a la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, personas con excelente calidad humana, que aportan al crecimiento profesional de propios y foráneos, forjando en sus estudiantes estrategias de enseñanza únicas para el quehacer docente.

Resumen

El texto escolar es de gran ayuda para los procesos de enseñanza – aprendizaje, por ello, este estudio analizó y comparó las actividades presentes en los libros de texto más conocidos en química inorgánica de educación media, con el objetivo de contrastar la aplicación de competencias científicas, establecidas en los Estándares Básicos de Competencias del MEN y la prueba Saber 11. Para tal fin, se usó el método de análisis de contenido, se generaron categorías y subcategorías basadas en la información proporcionada por el ICFES en los años 2018, 2019 y 2020. Se examinaron cuatro libros de texto, tres de la editorial Santillana y uno de la editorial Norma, se caracterizaron 2047 preguntas abiertas, cerradas y de selección múltiple.

Con los resultados del análisis se concluye que las actividades en los libros de texto de química inorgánica se centran en la memorización de conceptos y contenidos teóricos, con poca atención a la aplicación y consolidación de las competencias científicas. Aunque los libros recientes, como Proyectos Saberes de la editorial Santillana y la Química I de la editorial Norma, presentan un buen avance en las actividades para desarrollar de las competencias científicas, se centran más en la competencia uso comprensivo del conocimiento, con menor énfasis en las de explicación de fenómenos e indagación. En cuanto al nivel de desempeño, los cuatro libros se encaminan a los niveles uno y dos, aunque, se observa un acercamiento, al nivel tres en preguntas de los dos primeros libros analizados, con menor énfasis en el nivel 4.

Palabras clave: (Competencias, niveles de desempeño, estándares, libros de texto, química inorgánica, análisis de contenido).

Abstract

The text is a great help to the teachers in teaching-learning. In fact, this study analysed and compared the activities on the scholar books best known in inorganic chemistry in high school. The goal is to contrast the application of scientist's skills by Ministry of National Education and Saber test 11. For this purpose, the content analysis method was used, categories and subcategories were generated based on the information provided by ICFES in the years 2018, 2019 and 2020. Four books were looked, three from Santillana Publishing House and one from Norma Editorial; 2047 open, closed, and multiple-choice questions were analysed.

With the results of the analysis, it could conclude the activities in inorganic chemistry books are focused on the memorization of concepts and theoretical contents, with little attention to the application and consolidation of scientific competences. Although the most recent books, such as "Proyectos Saberes" by Santillana and Chemistry I by Norma, show good progress in activities to develop scientific skills. They focus on the comprehensive use of knowledge and less emphasis on explaining phenomena and research. Regarding the level of performance, the four books are directed towards the use of levels one and two, although an approach to level three is observed in several questions in two of the books analysed and less emphasis on level four.

Keywords: Skills, performance levels, standards, scholar books, inorganic chemistry, content analysis.

Contenido

	Pág.
	Resumen IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de Símbolos y abreviatura	1
Introducción	2
1. Planteamiento del problema	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Justificación	7
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 General	9
1.3.2 Específicos	9
2. Marco teórico	11
2.1 Antecedentes	11
2.2 Sistema de Educación Colombiano.....	15
2.2.1 Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales.....	16
2.2.2 Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales	18
2.2.3 Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).....	19
2.3 Conceptualización de la técnica de análisis de contenido.....	22
2.4 Importancia del libro de texto en la enseñanza de la química.....	24
3. Metodología.....	27
3.1 Enfoque de la investigación	27
3.1.1 Unidades de muestreo	27
3.2 Descripción del instrumento de investigación	29
3.2.1 Descripción y estructuración de variables	29
3.2.2 Organización de los datos según las respectivas categorías	37
4. Revisión de textos escolares.....	39
4.1 HIPERTEXTO, QUIMICA I-SANTILLANA.....	39
4.1.1 Categoría 1. Competencias científicas	40
4.1.2 Categoría 2. Niveles de Desempeño	46
4.2 Los caminos del saber-Química 1- Santillana.....	50
4.2.1 Categoría 1. Competencias científicas	51
4.2.2 Categoría 2. Niveles de Desempeño	56

XII Análisis de la relación entre la química inorgánica en los textos escolares y los Estándares Básicos de Competencias evaluados por la Prueba Saber 11

4.3	Proyecto saberes -ser -hacer, química 10-Santillana	60
4.3.1	Categoría 1. Competencias científicas	61
4.3.2	Categoría 2. Niveles de Desempeño	64
4.4	QUÍMICA INORGANICA 1-NORMA	68
4.4.1	Categoría 1. Competencias científicas	69
4.4.1	Categoría 2. Niveles de Desempeño	76
4.5	LOS LABORATORIOS PROPUESTOS EN LOS TEXTOS ESCOLARES	80
5.	Análisis de resultados.	83
5.1	Categoría Competencias Científicas	85
5.1.1	Subcategoría, Uso Comprensivo del Conocimiento UCC1a.....	85
5.1.2	Subcategoría explicación de fenómenos	86
5.1.3	Subcategoría Indagación	87
5.2	Categoría nivel de desempeño	88
6.	Conclusiones y recomendaciones	93
	A. Anexo: Relación entre los documentos del MEN y el ICSES en cuanto a las evidencias de aprendizaje en ciencias naturales, teniendo en cuenta específicamente la química inorgánica.	95
	B. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar Hipertexto, según las categorías establecida.	99
	C. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar Los Caminos del Saber- Química I, -Editorial Santillana, según las categorías establecida	100
	D. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar texto escolar Proyecto Saberes Ser, Hacer -Química 10-Editorial Santillana, según las categorías establecida	101
	E. Anexo: Tabla de revisión del Texto Escolar Química Inorgánica I-Editorial Norma, según las categorías establecida.....	102
7.	Bibliografía	103

Lista de figuras

	Pág.
Figura 4-1 Grafica de la revisión al libro de texto escolar Hipertexto Santillana-Química 1	40
Figura 4-2 Pregunta de la subcategoría UCC 1a.....	41
Figura 4-3 Pregunta de la subcategoría UCC2a.....	42
Figura 4-4 Pregunta de la subcategoría EF1a	43
Figura 4-5 Pregunta de la categoría EF3a.	44
Figura 4-6 Pregunta de la subcategoría I3b.....	45
Figura 4-7 Grafica niveles de desempeño, Hipertexto química I, Santillana.....	46
Figura 4-8 Pregunta identificada en el nivel de desarrollo 1.....	47
Figura 4-9 pregunta en la subcategoría N2a	47
Figura 4-10 pregunta relacionada nivel de desarrollo 2, subcategoría N2b.....	48
Figura 4-11 pregunta con nivel de desarrollo 3 Subcategoría N3A.....	49
Figura 4-12 Pregunta en la subcategoría N4e	49
Figura 4-13 Relación por subcategorías, libro de texto Caminos del Saber-Química 1 ...	50
Figura 4-14Pregunta en la categoría ucc1a.....	51
Figura 4-15 pregunta de la categoría ucc1a	52
Figura 4-16 pregunta en la categoría de ucc2a	53
Figura 4-17 actividad ejemplo de la Subcategoría EF1a.....	54
Figura 4-18 Pregunta ejemplo de la categoría EF1a	54
Figura 4-19 actividad ejemplo de la subcategoría I2c	55
Figura 4-20 Pregunta en la subcategoría I2d.....	56
Figura 4-21 Grafica de relación, Niveles de desempeño, libro de texto escolar Caminos del Saber-Química 1	56
Figura 4-22 Pregunta en la subcategoría N1	57
Figura 4-23 Pregunta en la subcategoría N2b.....	58
Figura 4-24 Pregunta en la subcategoría N3f.....	58
Figura 4-25 Pregunta en la categoría N4b.....	59
Figura 4-26 Grafica de revisión subcategorías, texto escolar Proyecto Saberes	60
Figura 4-27 Pregunta en la subcategoría UCC1a.....	61
Figura 4-28 Pregunta en la subcategoría ucc1a, de selección múltiple.....	62
Figura 4-29 Pregunta en la subcategoría EF 1a.....	63
Figura 4-30 Pregunta en la subcategoría EF 2b.....	63
Figura 4-31 Pregunta en la subcategoría I3b.....	64

Figura 4-32 Grafica de revisión niveles de desempeño, texto escolar Proyecto Saberes - Química 10.....	65
Figura 4-33 Pregunta en la categoría N1	66
Figura 4-34 Pregunta en la subcategoría N2	66
Figura 4-35 Pregunta en la subcategoría N3a	67
Figura 4-36 Pregunta en la subcategoría N4e	68
Figura 4-37 Grafica de la revisión del texto escolar Química Inorgánica 1	69
Figura 4-38 Pregunta en la subcategoría ucc1a	70
Figura 4-39 Pregunta en la subcategoría ucc2a	71
Figura 4-40 Pregunta en la subcategoría EF1 y EF2	72
Figura 4-41 Pregunta de EF que se pasó a UCC	73
Figura 4-42 Pregunta de la subcategoría I3B	74
Figura 4-43 Pregunta de la subcategoría I4a	74
Figura 4-44 Pregunta de EF que se pasó a I	75
Figura 4-45 Grafica de la revisión niveles de desempeño, texto escolar Química Inorgánica 1	76
Figura 4-46 Pregunta de la categoría N2	77
Figura 4-47 Pregunta de la categoría N3b	78
Figura 4-48 Pregunta de la categoría N4b	79
Figura 5-1 Grafica para la comparación de los cuatro libros de texto escolar de química 1, categorías 1 y 2.	83

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 3-1 Libros de texto escolar para secundaria en el área de química inorgánica.	28
Tabla 3-2 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Uso Comprensivo del Conocimiento (UCC).....	32
Tabla 3-3 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Explicación de fenómenos (E.F).....	33
Tabla 3-4 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Indagación (I)	34
Tabla 3-5 Descripción de los niveles de desempeño, basados en las condiciones de la prueba saber 11.....	36
Tabla 3-6 Rejilla para la evaluación de la aplicación de las competencias generales de ciencias naturales en las actividades de los temas formuladas en los libros de texto.	37

Lista de Símbolos y abreviatura

MEN: Ministerio de Educación Nacional

EBC: Estándares Básicos de Competencia

ICFES: Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior, Hoy Instituto Colombiano Para La Evaluación De La Educación

UCC: Uso Comprensivo del Conocimiento

EF: Explicación de Fenómenos

I: indagación

Introducción

A pesar de que en la actualidad el internet ha quitado protagonismo a los libros de texto, estos no han sido dejados de lado y mantienen su credibilidad en los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que son importantes para que docentes y estudiantes como fuente de información confiable para la transposición de contenidos, ya que es de suponerse que para ser publicados pasan por un proceso de revisión de calidad, aspecto que en las páginas web o blogs en la mayoría de los casos no se someten a estos controles. Incluso, para facilitar los procesos de enseñanza, los profesores se remiten a las actividades ofrecidas por los libros, seleccionando la que más se acoja a la necesidad temática y a las competencias que se quieren trabajar y evaluar en los estudiantes según las temáticas y nivel de aprendizaje en el que se encuentren.

En el sistema de educación nacional, se destaca la necesidad de que los estudiantes creen y muestren habilidades científicas, las cuales se adquieren desde la comprensión del medio físico, químico y biológico en el que se desenvuelven, pero en el ejercicio académico en ocasiones este aspecto se olvida un poco, remitiendo al estudiante a una mecanización de contenidos, mas no al uso de los mismos en su entorno. Por ende, la selección de actividades debe ir direccionada a que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y no se queden en solo ejercicios memorísticos, que desarrollen habilidades cognitivas y prácticas que demuestren que la enseñanza y aprendizaje de los contenidos si ha dejado un fruto para su cotidianidad.

El presente trabajo de maestría pretende contrastar la adaptación de la química inorgánica en textos escolares con los Estándares Básicos de Competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y evaluados por la Prueba Saber 11. Dichos libros de texto analizados pertenecen al nivel de educación media, específicamente en la química I o química inorgánica publicados a partir del año 2014, año de actualización de las pruebas

Saber 11°, con la excepción del texto escolar Hipertexto de Santillana, debido a la facilidad que se tiene para adquirirlo ya que se puede descargar completo por internet, lo cual lo hace una herramienta de primera mano, cuando no se logran adquirir físicamente textos para la preparación de los planes curriculares.

Para la elección de los libros de texto analizados, se cercioró que presentaran la misma secuencia conceptual y que su año de publicación concordara con las fechas de actualización de los documentos de educación del Ministerio de Educación MEN, además, que su publicación fuese por lo menos del 2010 en adelante, aunque, en las instituciones educativas del Huila, reposan en las bibliotecas textos escolares de química de varios años atrás. No se pretende restarles importancia ya que pueden ser útiles en la preparación y transposición de los contenidos teóricos, pero, en cuanto a la propuesta de actividades si pudiesen estar “desactualizados” de acuerdo con las necesidades actuales de enseñanza, siendo estas actividades el objeto de estudio del presente trabajo.

En desarrollo de la metodología de análisis de contenido, se clasificaron dichas actividades en subcategorías las cuales representaban las competencias científicas propuestas por el ICFES a partir de la modificación que presentó en el 2014. Estas competencias científicas se logran si los estudiantes alcanzan las condiciones que ha preestablecido el ICFES, que permiten contrastar el desarrollo académico del estudiante y su capacidad para desenvolverse en cualquier contexto sea social, natural o laboral. En esta ocasión solo se tienen en cuenta las habilidades para el campo de la química inorgánica, que, aunque estas se encuentran muy ligadas a las demás conficiones evaluadas por la prueba en las ciencias naturales, en ocasiones para los estudiantes esta rama es poco asimilada o comprendida, debido a que en la transmisión de las unidades temáticas entienden la química como procesos poco reales y alejados de su cotidianidad.

Como resultado del análisis de este material de gran importancia en el quehacer docente, se resume que las editoriales estudiadas atienden a la necesidad de ejercitar el aprendizaje por competencias, pero que en la mayoría de sus actividades en la necesidad de ejercitar contenidos las omiten o se enfocan en unas competencias más que en otras, restándoles importancia y a su vez a los niveles de desempeño que debe adquirir el estudiante según las condiciones dadas para la etapa académica en la que se encuentran.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

El sistema educativo en Colombia se orienta fundamentalmente por los Lineamientos Curriculares definidos en 1998 y por los Estándares Básicos de Competencias (EBC) establecidos en el año 2002, con el fin de que las instituciones educativas de carácter oficial y no oficial del país organicen y fundamenten sus currículos desde sus proyectos educativos y la estructuración de los planes de estudio, según los logros proyectados a alcanzar por los estudiantes al finalizar cada nivel educativo.

En el ejercicio de planeación de las estrategias educativas, una de las fuentes de apoyo para los docentes son los textos escolares, ya que estos durante años han actuado como transmisores de saberes y como herramientas didácticas mediadoras de currículos en la transposición de saberes (Rodríguez, Scazzola & Varela, 2015), que a pesar de que en la actualidad se han visto un poco desplazados por otras fuentes que también ofrecen estos contenidos disciplinarios y pedagógicos, aún siguen siendo una fuente primaria y fiable de información para docentes, estudiantes y padres de familia que acuden a ellos, sea de manera física o digital debido a la confianza que durante años se ha depositado en los mismos.

Al contemplar que los textos de ciencias naturales son también herramientas didácticas, se asume que sus contenidos manejan teorías científicas bien fundamentadas, sea de otros libros o de otras fuentes confiables, además de ello, tienen secuencias temáticas que se ajustan a cada nivel de aprendizaje de los estudiantes mediante propuestas metodológicas didácticas ya sean talleres, laboratorios o actividades prácticas que permitan a los estudiantes alcanzar sus competencias de aprendizaje en la ejercitación y evaluación de contenidos.

En cuanto al desarrollo y evaluación de competencias, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en alianza con el Ministerio de Educación Nacional, establece desde el año 1968, un sistema de evaluación mediante cuestionarios, formulados al finalizar cada nivel educativo dichas pruebas se conocen como pruebas Saber 3º, 5º, 9º y Prueba Saber 11º. Sistema que le permite al estado colombiano verificar si los estudiantes están desarrollando las competencias al finalizar su proceso académico, aunque, en los resultados de los últimos años se ha evidenciado que no se lograron

alcanzar niveles favorables de competencias. Para tener una noción de esta problemática se puede tomar como ejemplo, el caso de las ciencias naturales:

Según el *Informe nacional de resultados del examen Saber 11°, 2019*, los promedios de las pruebas presentadas entre los años 2016 y 2019 en el área de ciencias naturales, el ente territorial Huila, fueron por año de 55, 54, 53 y 52 puntos respectivamente, similar al promedio nacional que fue de 54, 52, 51 y 50, lo que permite reconocer que tanto a nivel territorial como nacional se está presentando un desempeño básico frente a lo esperado, e incluso se ha disminuido con relación al 2016, (ICFES,2020).

En el 2020, se realizaron algunas modificaciones en la estructura de la prueba, debido a las limitaciones generadas a causa de la pandemia por el COVID-19, estos cambios se hicieron con relación a la cantidad de preguntas, tiempo estimado para la presentación de la prueba e inclusión a población vulnerable. Sin embargo, Según el informe presentado por el ICFES en abril de 2021, en la página 47 indica que “*en los dos últimos años de aplicación, la variación ha sido leve: ha pasado de 253 puntos, en 2019, a 252 puntos, en 2020*”, lo que indica que los resultados no mostraron variaciones significativas, (ICFES,2022).

Es de destacar, que el ICFES en su ejercicio no evalúa específicamente contenidos, es decir, no se centra en si los estudiantes definen conceptos o leyes, por el contrario, prueba la capacidad de comprender y usar esos conceptos en la solución de problemas y su habilidad para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza, interactuar en contexto e interpretar su medio material y social (ICFES, 2019). Entonces, si las ciencias naturales como área del conocimiento es la disciplina que se encarga del estudio de esos fenómenos naturales y comportamientos de la materia en general, se requiere saber cuáles han sido las posibles razones por las que se han obtenido estos resultados durante este periodo.

Como primer paso para esclarecer las razones que llevan a esos rendimientos, se procede a recordar que las ciencias naturales como área del conocimiento, es una disciplina que se compone por las ramas de biología, física y química, que en su conjunto explican todos los procesos que se generan en el medio natural. Específicamente, la química, puede tener contenidos extensos y complejos, como es el caso de la química inorgánica, que quizá debido a la información que maneja, los estudiantes no la identifican fácilmente en el entorno y la ven como temas alejados de su vida cotidiana.

En atención a lo anterior, como segunda medida se requiere analizar los textos escolares usados como ayuda didáctica de los docentes y fuente de refuerzo en el aprendizaje de los estudiantes, para saber si las actividades de los textos escolares permitan entender y ejercitar dichos contenidos, preferiblemente aplicados en contexto, para que permitan al estudiante desarrollar las habilidades y las competencias científicas reglamentadas por el ente responsable, el Ministerio de educación Nacional. Para tal fin, se propone la siguiente

pregunta de investigación, ¿Cómo se relacionan las unidades de química inorgánica de los textos escolares con los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el Ministerio de Educación y evaluado por el ICFES?

1.2 Justificación

Los libros de texto son mediadores curriculares, durante años han sido una herramienta para la enseñanza de los contenidos conceptuales, a su vez, son guía para los profesores, especialmente cuando están recién egresados de su pregrado o han tenido que hacerse cargo de la asignatura sin ser su fuerte de enseñanza, así como lo mencionan Kesidou y Roseman (2002) citados en (Rodríguez , Scazzola , & Varela, 2015), se destaca que son un medio de apoyo académico para los estudiantes, porque traen propuestas metodológicas que sintetizan los contenidos, o hacen más claros los temas con términos asequibles para los estudiantes.

En cuanto a las actividades de repaso, es importante que los textos escolares ofrezcan talleres que ejerciten habilidades mediante laboratorios o actividades prácticas que vayan más allá de la simple aplicación de un recetario, por el contrario, que motive a los estudiantes a identificar los contenidos en la práctica, proponer métodos para desarrollar una hipótesis o una problemática planteada, que en lo posible sea accesible para los estudiantes. Esto los hace mucho más llamativos, ya que hace más fácil la comprensión a partir de lo que está propuesto y asociarlo en contexto. También, por medio de los textos académicos el estudiante puede hacer más cercano el uso de los contenidos, a través de gráficos, tablas o imágenes, que permitan desarrollar sus habilidades cognitivas a partir del análisis de variables.

Los inconvenientes surgen cuando el contenido suministrado por el libro de texto escolar no contiene la información necesaria, que quizá es muy compleja para docentes y estudiantes o no maneja métodos de evaluación óptimos para el desarrollo de las competencias básicas del estudiantado, se puede contemplar la idea de que no por el hecho de estar aprobados y publicados quiere decir que estén ajustados a los propósitos educativos del MEN. De manera que, es necesario reflexionar sobre el uso coherente de los materiales curriculares, desarrollar estrategias de selección, adaptación, elaboración y evaluación, (Rodríguez, Scazzola y Vieda. 2015). En el ejercicio docente el texto escolar es esa herramienta de primera mano, a pesar de que existan otras fuentes de información, por ende, estos materiales deben presentar en los contenidos o en las actividades de aplicación, prácticas elaboradas para el cumplimiento de dichas competencias según los referentes teóricos y que los alumnos puedan identificar y desarrollar en contexto, (Martínez, García y Suarez, 2017).

Otro dato importante en la presentación de los resultados de las pruebas ICFES, es la relación por niveles de desempeño, estos son agrupación jerárquica que se genera a partir de los resultados obtenidos por el estudiante, donde el nivel uno es el puesto más bajo y

el nivel cuatro es el de mayor complejidad y para llegar a este los estudiantes deben superar las habilidades formuladas en los primeros niveles respectivamente.

En el análisis de la prueba de 2019, se ha evidenciado que en ese 50% de los estudiantes que se ubicaron en los niveles uno y dos en la prueba de ciencias naturales, dichas posiciones se dieron porque ese porcentaje de estudiantes demostraron que logran reconocer tablas o gráficos, relacionarlos a una variable y asociarlos con conceptos básicos de las ciencias naturales, pero no alcanzaron a asociar dos o más variables independientes o no lograron relacionar teorías científicas en situaciones problema que les hubiese permitido alcanzar el nivel tres. (ICFES, 2020a).

En cuanto al nivel de desempeño en los resultados del año 2020, se muestra que para el calendario A se presentó un aumento considerable en el nivel uno con relación a los años anteriores, los niveles dos y cuatro se conservan, aunque si se relacionan con el año 2017, sí, se encuentran menos estudiantes en estos niveles. Con relación al nivel tres, se encuentra una disminución en el porcentaje de estudiantes que alcanzan este nivel en la prueba, siendo uno de los niveles más esperados.

Para el calendario B, el resultado varió un poco, el número los estudiantes que se reportó en el nivel uno aumentó para el 2020, aunque según el análisis que expone el ICFES (2021), ese aumento no supera el 5% de la población, el nivel dos y el nivel cuatro presentan una leve disminución con relación al 2019, aunque a nivel general se mantienen al igual que el calendario A, para el nivel tres, el calendario B presenta mayor porcentaje de estudiantes en dicho nivel.

Los resultados del ICFES de los últimos cuatro años permiten deducir que una de las razones que reflejan el bajo rendimiento es no tener la capacidad de reconocer, analizar y describir gráficas, dificultad para resolver problemas o situaciones en contexto asociando teorías científicas. Para que los estudiantes logren superar estas dificultades y mejore su desempeño en la prueba es importante que desde las actividades de clase se tenga en cuenta, ya que dentro de ella se dan las oportunidades de mejora, para ello, una estrategia es el uso de los textos escolares que manejen actividades con esta intención de aprendizaje y niveles de competencia, para que el estudiantado logre ejercitar y desarrollar dichos niveles de desempeño en el área de ciencias naturales, en el caso específico de la química inorgánica, que como ya se mencionó, en ocasiones resulta para los estudiantes como temas aislados de su diario vivir.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Contrastar la adaptación de la química inorgánica en textos escolares con los estándares básicos de competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y evaluados por la Prueba Saber 11.

1.3.2 Específicos

- Indagar sobre los libros de texto usualmente más empleados por los profesores de química en la enseñanza de la química inorgánica.
- Examinar la forma como se exponen los contenidos procedimentales de los libros de texto de química inorgánica.
- Evaluar el abordaje que tienen los textos escolares de química inorgánica de acuerdo con las estrategias de evaluación del ICFES.

2. Marco teórico

2.1 Antecedentes

El contenido de los libros de texto en el ámbito escolar y su importancia ha sido objeto de estudio durante décadas, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, se han realizado investigaciones respecto a la disposición del currículo, las representaciones usadas, el modo en que se ha dado la transposición didáctica a los diferentes contenidos o si estos textos cumplen con las condiciones establecidas en los Estándares Básicos de Competencias. Cada una de estas investigaciones, han establecido instrumentos de evaluación de los contenidos, dependiendo del enfoque que estén manejando, aunque coinciden en su mayoría en el uso de la herramienta de análisis de contenidos, una metodología cualitativa que ha permitido verificar la viabilidad de los libros de texto en la enseñanza y recuperar su importancia ya que con el uso del internet y las nuevas tecnologías se viene dejando de lado por profesores y estudiantes.

Para destacar el papel de los libros de texto en la enseñanza de la química, Martínez, García y Suarez (2017), escogen revisar los libros de texto con el objetivo de analizar y clasificar las actividades contextualizadas de la química en primero de bachillerato y comparar sus actividades en distintas leyes educativas contextualizadas. Dentro de la metodología cualitativa establecen diez categorías para la comparación entre los textos, lo que los llevó a encontrar que no hubo variación entre los libros de ediciones nuevas con los de las anteriores. Por tanto, concluyen que no hay actualizaciones curriculares.

Para conocer la planificación, diseño, estructuración y articulación de los libros de texto con relación a los EBC en ciencias naturales, Dulcey(2017) ,escoge quince libros de texto en ciencias naturales, usados por docentes de tercero, cuarto y quinto de primaria y sexto de secundaria, en los cuales, revisó la planificación y estructura de los temas de Materia y sus propiedades, tipos de mezclas y separación de mezclas, de estos contenidos analizó si se articulaban con las competencias en ciencias naturales descritas en los EBC. La metodología trabajada se basa en tres niveles: sintáctico (aspectos organizacionales), semántico (temas abordados) y pragmático (propósitos, usos y modelo de enseñanza vigente). Concluye que la articulación entre los libros de texto analizados y los EBC en Ciencias Naturales es poca o baja, ya que los primeros se inclinan a identificar contenidos más que a indagar y explicar que es lo que se enfatiza por los EBC.

En cuanto a la estructura expositiva de los libros de texto en química, Izquierdo & Marzábal (2017), recuperan un modelo de comprensión lectora y uno que crea mapas conceptuales

(Thagard,1992; por Kintsch y Van Dijk,1983, citados por Izquierdo & Marzábal,2017), con el objetivo de identificar en el contenido conceptual de tres textos escolares la posibilidad de comprensión que estos ofrecen al lector, para ello, usaron la metodología de estudio de caso de manera cualitativa. Finalmente, concluyen que los textos escolares en química revisados son exclusivamente conceptuales, no se enmarcan en contexto y pierden el poder explicativo y predictivo.

Rodriguez , Scazzola , & Varela (2015), para cumplir su objetivo de analizar la estructura, relación entre currículo y ciencia entre dos libros de ciencias naturales, usaron dos libros de la misma editorial, con diferentes año de publicación, solo con el capítulo de célula, dentro del enfoque cualitativo, usando como herramienta de análisis un cuestionario de 11 preguntas que permitieron la comparación de los libros de texto escolar, razón que lleva a reflexionar sobre el uso de estos materiales para evaluar su coherencia con los fines educativos.

El estudio realizado por Braga & Belver (2016), en uno de los cursos de formación de docentes analizaron 30 informes de libros de texto escolar, con el fin de analizar de manera cualitativa las fortalezas y debilidades del papel de las editoriales en la interpretación del currículo en la parte contextual y teórica, el papel de los docentes en esta construcción y los criterios para juzgar la eficiencia didáctica de estos materiales.

A nivel nacional, se encuentra la investigación realizada por Rangel (2016), esta se centra en el contenido de ambiente y educación ambiental presente en libros de ciencias naturales comúnmente usados en el país y relacionarlos con la política nacional de educación ambiental, utilizando el método de análisis de contenido desde el enfoque cualitativo, dicho método le permitió examinar y dar información sobre cómo se encuentra o se maneja este tema en el país. En el desarrollo de su metodología, como primera medida plantea una entrevista a docentes de ciencias naturales y educación ambiental de básica secundaria, arrojando que la mitad de los docentes encuestados manejan libros de texto, primordialmente de las editoriales Santillana, Norma y Voluntad, posteriormente, para la generación de categorías revisa los documentos del Ministerio de Educación Nacional y revisa cuál es su aporte a la conceptualización y concientización de la educación ambiental desde las aulas de clase. Establecidas las categorías selecciona un software que le permite resultados oportunos de su investigación, realiza las pruebas pertinentes y recoge los datos para su inferencia, datos que permitieron concluir que los libros de texto nacionales efectivamente manejan los conceptos relacionados al ambiente y a la educación ambiental, pero lo hacen desde lo que la autoría llama "*un paradigma reduccionista*" que no enfoca dichos conceptos a la realidad ambiental del "sujeto" para que este se cuestione a cerca de su entorno y de su participación en el, destaca que en cuanto a la concepción de ambiente los ejemplos proporcionados por los libros de texto tienen énfasis en el territorio mismo, destacando el contexto propio, lo que hace significativa esa relación de los contenidos con la cotidianidad, pero sigue siendo de cierta

manera aislada del sentido del cuidado ambiental ya que los contenidos no se vinculan a promover rutas de acción, trabajo comunitario, cuidado y uso del territorio o el marco legal que contempla estos procesos, lo que permite entender que no se encuentran articulados con las políticas ambientales vigentes.

Con una intención similar a la investigación descrita anteriormente, Parga, Martínez C, & Tellez (2013), para cumplir con su objetivo de caracterizar y analizar los conocimientos histórico-epistemológicos, psicológicos y contextuales presentes en libros de texto más usados en química de secundaria, compararon entre ellos la articulación de los contenidos con el contexto de enseñanza. En su metodología usaron la técnica de análisis de contenido, en un enfoque cualitativo, en el cual definen categorías, subcategorías e ítems que le permitieron concluir que el contenido disciplinar se encontraba desarticulado y descontextualizado, según esta investigación las actividades presentadas en los textos permiten reconocer ideas previas mas no permiten evaluar la evolución de su aprendizaje.

Parga (2018), quiso recopilar todas las investigaciones que se han realizado a nivel nacional sobre los libros de texto, específicamente en el área de la química, para tal fin, se remitió a los repositorios de universidades nacionales, hallando treinta y tres documentos, entre artículos, disertaciones y ponencias. Luego las clasificó por categorías usando la técnica de análisis de contenido, la primera clasificación fue con relación al contenido disciplinar, desglosó los temas que han sido fuente de investigación en el área de la química, la segunda clasificación análisis didáctico con la evaluación, con las implicaciones que tienen los modelos didácticos en los procesos de enseñanza aprendizaje y las intenciones de enseñanza como subcategorías, aspecto a tener en cuenta en la presente investigación ya que en esta categoría, la investigadora clasificó los estudios en evaluación de objetivos, competencias y actividades relacionadas a los criterios de enseñanza aprendizaje estipulados. Al final de este trabajo, la autora menciona que son pocas las investigaciones que se han enfocado en el análisis de textos, incluso indica que en los últimos cuarenta años no se han hecho mayores actualizaciones en este campo. De los treinta y tres documentos revisados la mayoría solo se centraban en estudiar conceptos y no de la relación ente modelos y teorías propias de la química, además de que pocas estudian la articulación didáctica y pedagógica que ofrecen los libros de texto.

Concluye su investigación basado en los resultados de las investigaciones analizadas que no se evidencia una evolución continua en los libros de texto, estos se reducen a la presentación de actividades que se encargan de repetir lo dado en el contenido del libro, no proponen esfuerzo para los estudiantes con actividades simples sin fomentar la participación de los estudiantes en la mejora de los niveles de comprensión, adicionando que falta más cuidado en la actualización conceptual por parte de las editoriales a nivel disciplinar.

Con relación a la aplicación o evaluación por competencias en el área de ciencias naturales, los trabajos presentados para la Universidad Nacional se han centrado en el desarrollo de guías didácticas, talleres o test evaluativos, en los cuales se han tenido en

cuenta los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación y las condiciones que determina el ICFES en la evaluación de competencias.

Entre las publicaciones consultadas en el repositorio se puede mencionar a Arroyo (2014), su trabajo de investigación fue basado en el revisar la coherencia entre el horizonte institucional, los objetivos planteados en el área de ciencias naturales y educación ambiental de los EBC, junto con las pruebas que se aplicaban en la institución Educativa San Lorenzo de Aburrá. La metodología se basó en el estudio de caso, como estrategia para reflexionar sobre los procesos evaluativos actuales de los entes de educación nacional frente a los procesos de evaluación en la institución educativa. Al final de la investigación menciona que en la institución educativa está bien planteado el horizonte institucional pero con relación al sistema de evaluación hay una brecha en la coherencia que se pretende existe entre las partes, lo que conlleva a una modificación del SIEE de la institución y a su vez, se menciona que es necesario que los docentes también se apropien de esos sistemas de evaluación ya que no se vieron bien en el proceso de revisión en su labor de planeación y ejecución de los mismos.

Petro (2017), enfocó su investigación en la revisión de los sistemas de enseñanza aprendizaje, específicamente del área de ciencias naturales y educación ambiental de una institución educativa del municipio de Copacabana, donde pudo observar que la evaluación de aprendizajes se limita a la escala valorativa del SIEE, mas no al desarrollo de competencias científicas, ni sus fortalezas en los estudiantes de esta institución, por tal motivo, propuso una estrategia que ayuda a mejorar los resultados de pruebas internas y externas, a su vez pretendía dar herramientas a los docentes que faciliten su proceso de enseñanza y evaluación por competencias descritas por el ICFES, su propuesta está basada en la revisión documental, aplicación de pruebas, prácticas de laboratorio y entrevistas, con el fin de obtener mejores resultados en las pruebas, tanto internas como externas e informar correctamente a los estudiantes sobre sus desempeños académicos en el proceso enseñanza aprendizaje.

En cuanto al análisis de la coherencia entre las dinámicas de enseñanza- aprendizaje y los métodos de evaluación, Ruiz (2018), realiza un cuestionario de 20 preguntas abiertas a docentes de primaria y secundaria del departamento de Caldas. La metodología se basa en los criterios de análisis de contenido cualitativo. Las respuestas se analizaron y codificaron de acuerdo con relación a las competencias del hacer, el ser y el saber, además del uso que les dan a los resultados obtenidos de los procesos educativos. finalmente, concluye que aún existe una brecha entre lo que se quiere de la educación, lo que se está evaluando y las adaptaciones a las estrategias de enseñanza.

Las representaciones graficas también han sido objeto de estudio dentro del análisis de texto, por lo tanto, también se tienen en cuenta en la aplicación de competencias científicas, ya que permiten al estudiante generar modelos mentales que permitirán un mayor aprendizaje científico, para evaluar su funcionalidad, investigaciones un poco más antiguas, pero importantes para esta investigación, debido a la propuesta de evaluación

por categorías. En el caso de López et.al (2007), analizaron de manera cualitativa el papel que tienen las representaciones gráficas en la trasposición de los contenidos del tema enlace químico. Entre las variables usadas en su propuesta se manejaron categorías como: figuras que inducen a errores, relación imagen, texto, secuencialidad, ambientación y estética, entre otras.

De igual manera, Perales & Jiménez (2002), desarrollan un instrumento didáctico de análisis de libros de texto, con énfasis en el análisis de las imágenes desde una perspectiva subjetiva y una objetiva, es decir, que no solo porque sea llamativo sino por su contenido y determinar el papel que tienen las imágenes en la proyección de contenidos científicos, sugieren que la herramienta sea usada de manera continua para facilitar la elección de los libros de texto por parte de los docentes.

2.2 Sistema de Educación Colombiano.

El sistema de educación colombiano, en el cumplimiento del derecho fundamental de los niños, niñas y jóvenes del país, contemplado en el artículo 67 de la constitución política, se ha sometido a diversas modificaciones desde el año 1994 cuando el MEN dio a conocer la Ley General de Educación, esta ley reglamenta u orienta las políticas de educación en Colombia, a su vez brinda a las instituciones educativas la autonomía y flexibilidad de crear sus propios horizontes institucionales, modelos pedagógicos, proyectos educativos institucionales -PEI o proyectos educativos comunitarios-PEC y los respectivos currículos de las áreas disciplinares reglamentarias, así como el uso del material pedagógico que crean conveniente para el ejercicio académico.

Mediante el Art. 11 de la Ley General de Educación se establecen 3 niveles (preescolar, básica y media), 2 ciclos (primaria y secundaria) y 12 grados que van desde preescolar hasta grado undécimo. Para dichos niveles de enseñanza, se establecen también las áreas reglamentarias que se encuentran determinadas por el artículo 23 de la misma ley, y entre estas áreas se encuentran las ciencias naturales como área fundamental del conocimiento, que en secundaria se divide en tres de sus ramas, la biología que se imparte de sexto a noveno, la química y física que se orienta en los grados décimo y undécimo, aunque en algunas instituciones del país por reforzar con mayor tiempo las temáticas se han repartido la química y la física en toda secundaria, según la complejidad temática.

Para el buen desarrollo de los contenidos de estas áreas fundamentales en cada nivel educativo, el Ministerio de Educación Nacional, en cumplimiento del artículo 78 de la Ley General de Educación establece los Lineamientos curriculares Generales para guiar los procesos de planeación del currículo, que junto con los Estándares Básicos de competencia-EBC, suscritos a la Ley 715 de 2001 y los Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA, dan las pautas para establecer la secuencia temática pertinente para cada nivel de desarrollo intelectual de los estudiantes, los logros a alcanzar y las competencias a desarrollar, las cuales a su vez son evaluadas al finalizar cada nivel académico y así

demostrar una articulación entre la entrega de saberes y la evolución del aprendizaje en Colombia.

En cuanto a la evaluación de saberes y la necesidad de conocer la calidad de la educación del país, el MEN reglamenta dentro de la Ley General de Educación, mediante el artículo 80, el Sistema de Evaluación Nacional, el cual, como su nombre lo indica, evalúa los logros de los estudiantes, la calidad de docentes y directivos docentes, junto con la organización institucional y la eficiencia de la pedagogía de las diferentes instituciones educativas del país, así como la validez y calidad de los textos y demás materiales empleados en los procesos pedagógicos, que aunque son escogidos o desarrollados de manera autónoma por la institución también son sometidos a revisión y evaluación según los resultados obtenidos en la evaluación institucional.

Este sistema de evaluación se ejecuta en articulación con los exámenes realizados por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y entidades territoriales para realizar las respectivas mejoras a los diferentes estamentos de las instituciones educativas, (Ley General de Educación, 1994, pp18). Evaluar por competencias, valorar el comportamiento del estudiante frente a condiciones cotidianas en cualquier ambiente en el que se vea inmerso, por ende, el docente debe también estar en la capacidad de diagnosticar ese proceder, recolectar datos y ser el mediador entre los saberes y el contexto del estudiante (Arroyo, 2014).

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), reglamenta mediante Decreto 1290 de 2009 que dicha evaluación es controlada en dos niveles: el interno y el nivel externo. A nivel interno o institucional, se indica que se haga de manera permanente y objetiva, con el fin de identificar estilos de aprendizaje, evaluar y reorientar estrategias pedagógicas que determinen la promoción de los estudiantes. En el nivel externo, se da la verificación de la calidad en el proceso pedagógico de las instituciones educativas, validando el desarrollo de competencias básicas y disciplinares en los estudiantes mediante la aplicación de la prueba SABER y examen de estado a nivel nacional a cargo del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), este examen también se desarrolla por niveles, comenzando con los grados quinto y noveno de educación básica y grado undécimo de educación media. La evaluación por competencias

Para dar cumplimiento al artículo primero de la Ley 115 de 1994, el ICFES realiza pruebas censales que permitan tener un control de la calidad de la educación de los diferentes planteles educativos del país, que den el paso a la educación superior a los estudiantes de grado undécimo.

2.2.1 Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales

Los lineamientos curriculares son la estrategia reglamentada por el MEN para solucionar las dudas sobre lo que se debe enseñar, que deben aprender y como lo van a aprender los niños en las instituciones educativas, por ende, son un mecanismo de orientación para

los currículos en la educación básica y media en las áreas fundamentales y obligatorias del sistema educativo colombiano (MEN,1998).

Las Ciencias Naturales y Educación Ambiental como área fundamental del conocimiento, también está reglamentada por Lineamientos curriculares. Estos lineamientos se presentan en tres partes: la primera parte corresponde a referentes teóricos, que se subdividen en referentes filosóficos, epistemológicos, sociológicos y psico-cognitivos, estos en conjunto a modo de relato ayudan en el diseño desarrollo y evaluación del currículo autónomo de las instituciones educativas del país, en esta parte, se menciona lo que debe y no debe hacer el profesor en el ejercicio educativo, en lo que destacan que más que forjar modelos, se permita que sean los estudiantes los que propongan sus propios modelos, si el profesor les da su espacio y no les impone el modelo, ellos toman la iniciativa en la explicación o elaboración de sus métodos de experimentación ya luego se puede realizar el contraste de lo ocurrido con el conocimiento científico (MEN,1998).

Según los lineamientos la finalidad es el desarrollo del pensamiento científico, este se crea mediante 3 periodos:

- Periodo preteórico, se subdivide en dos momentos, el primero es cuando el estudiante no logra diferenciar entre explicación y descripción, logra describir un suceso u objeto, mas no explicarlo. En el segundo momento, se dan las explicaciones subjuntivas, lo que quiere decir que las explicaciones son más generalizadas apoyadas en un referente teórico.
- Periodo teórico restringido, el estudiante establece explicación de los sucesos u objetos relacionándolos con conceptos teóricos o leyes relacionadas, pero dentro del tema o caso representado.
- Periodo teórico holístico, inicialmente en este periodo el estudiante realiza o debe relacionar relaciones teóricas disciplinares interconectadas dentro del mismo enfoque del tema, pero sin limitar la asociación con otros campos que manejen la misma disciplina, lo que permite que los estudiantes logren asimilar su entorno natural y desarrollen en contexto habilidades de competencia.

La segunda parte, se desarrolla con las orientaciones sobre una didáctica renovadora de la pedagogía, consta de una invitación a tomar ese diseño como guía en la construcción de sus propias propuestas educativas.

La estructura de lo propuesta, se desarrolla mediante niveles de complejidad del pensamiento, estos van organizados de manera ascendentes según los niveles de desarrollo de los niños, cada nivel es el complemento del nivel anterior, el primer nivel desde grado cero a tercero, el segundo nivel en los grados cuarto y quinto, el tercer nivel de sexto a noveno y el cuarto nivel se desarrolla en los grados décimo y undécimo, que para el enfoque de este trabajo de investigación es el que se tendrá en cuenta.

En el cuarto nivel de pensamiento, se espera que los estudiantes relacionen de manera lógica las diferentes leyes que conformen el contenido teórico y hagan sus deducciones

o hipótesis de acuerdo a los saberes retomando así los niveles desarrollados en su formación anterior, si realiza descripciones se encuentra en los primeros niveles de pensamiento, pero, si para ello usa herramientas como medidas y cálculos, organiza datos en tablas, propone sus propios métodos para experimentar realizando un análisis de los mismos el estudiante demuestra que su desarrollo intelectual se encuentra en el cuarto nivel.

La tercera parte consta de una propuesta curricular como ejemplo de aplicación, con los logros e indicadores a desarrollar en el plan de área y sus respectivas rutas de acción.

Para el desarrollo de competencias, este documento propone dos ejes fundamentales, *los procesos de pensamiento y acción*. Se basan en cuestionamiento, formulación de hipótesis y explicación de teorías, acciones del estudiante para lograr los procesos mencionados anteriormente y la reflexión, análisis y síntesis de lo aprendido. Como segundo eje, está el conocimiento científico base, generado en las relaciones físicas, químicas y biológicas.

Para guiar el orden de complejidad de la información teórica que deben recibir los estudiantes en su proceso académico, el MEN ha propuesto un *listado de contenidos fundamentales*, que permiten la evaluación de los procesos de pensamiento y acción en el último grado académico, aunque hace la aclaración que esta no es más que una guía de contenido fundamental, que es responsabilidad de las diferentes instituciones educativas, de los maestros y las editoriales, crear las estrategias didácticas para que estos contenidos sean proporcionados a los estudiantes, según el contexto donde se desarrolle el aprendizaje.

2.2.2 Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales

Según lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional –MEN, desde el 2002 se establece un recurso o una herramienta mancomunada con las facultades de educación del país, con el propósito de brindar una guía a las instituciones educativas para la conformación de los currículos, en esta guía que se publica en su primera edición en el año 2006, se plantean una serie de competencias para cada nivel de escolaridad, que orientan las habilidades y actitudes científicas.

Los estándares permiten un criterio claro de evaluación en el que el estudiante y la institución educativa al finalizar cada año escolar demuestran si se está cumpliendo con las expectativas generales de la educación, a su vez se espera que desarrollen habilidades de indagación, creen conocimientos y sean capaces de desenvolverse como ciudadanos activos capaces de dar solución a las situaciones que se presenten.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), describe competencia como el “conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socioafectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de

una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer". Entonces, se deduce que educar por competencias es vincular a los procesos de enseñanza- aprendizaje la capacidad de desenvolverse frente a los retos que la sociedad actual solicita, sin olvidar que para educar por competencias hay que articular funcionalmente cada una de las dimensiones que hacen parte de las competencias, según el contexto de desarrollo, (Ruiz,2018).

Educación en ciencias en Colombia también gira alrededor de las competencias, se habla de unas competencias científicas que, según el MEN, se usan para crear en los estudiantes un pensamiento científico, reflexivo y capaz de valorar las ciencias en el contexto cambiante en que se ven involucrados, por lo tanto las pruebas escritas deben ser diseñadas como instrumentos de medida, que no solo pregunte por el concepto, debe ser integral del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde permita reconocer en el estudiante su capacidad reflexiva y crítica.

Para orientar los procesos de aprendizaje, la estructura de los estándares se encuentra organizada mediante columnas y filias que se interrelacionan según los niveles de complejidad, estándares que guían las acciones y habilidades de pensamiento por grupos, en primaria son cada 3 grados de escolaridad y para secundaria cada dos grados. Los compromisos para evaluar también están organizados mediante tres ejes: el primero titula me aproximo al conocimiento científico natural, el segundo, manejo de conocimientos propios, que en ciencias naturales se dividen específicamente en: entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad. El tercer eje es desarrollo de compromisos personales y sociales, enfocados en el estándar específico para cada grupo.

En el entorno físico, se relaciona a procesos químicos y físicos, se enlistan los logros a alcanzar o los compromisos que adquieren los estudiantes para lograr los objetivos de aprendizaje para cada nivel educativo.

2.2.3 Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)

Es un organismo adscrito al Ministerio de Educación Nacional, que por decreto 2232 de 2003 tiene como objetivo evaluar el sistema educativo colombiano en cada uno de sus niveles, implementar programas y proyectos a favor de la mejora de la calidad de la educación superior colombiana, bajo las políticas estipuladas por el MEN. Entre sus funciones está ejecutar políticas e investigaciones que permitan mejorar la calidad y cobertura de la educación, apoyar y promover estrategias de capacitación a docentes, directivos e investigadores del sistema de educación superior. Crear, impulsar, aplicar y analizar resultados de instrumentos de evaluación para los niveles de educación básica, media y superior, así también para el ingreso de docentes y directivos docentes para entidades educativas oficiales según lo establecido por el MEN, organismo que mediante el Decreto 869 de 2010 reglamenta la aplicación del examen saber 11 en Colombia, que

evalúa todo lo que los estudiantes deben saber de acuerdo con los lineamientos establecidos por el MEN en 1998.

En torno a la evaluación saber 11, ICFES (2019), informa que optaron por evaluar las componentes de biología, química y física, junto con ciencia tecnología y sociedad en una sola área de ciencias naturales, sin embargo continúa teniendo en cuenta las mismas competencias en diferentes niveles de complejidad para medir la capacidad de comprensión e interpretación de conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas enfocados o relacionados a las nociones de la realidad, explicación de fenómenos naturales, para el caso del componente químico se tienen en cuenta para la evaluación los aspectos de la estructura y propiedades de la materia, interacciones y procesos básicos para entender fenómenos naturales.

La enseñanza de las ciencias no es solo la transmisión de contenidos a los estudiantes, ya que en la práctica de estos saberes se proporciona la experiencia y el gozo de comprender, explicar y transformar su entorno como algo propio de su sociedad y cultura (Rodríguez P y colaboradores., 2011, citado por Guardia,2014). En las pruebas Saber 11, aplicadas por el ICFES, no se pretende evaluar contenidos científicos específicamente, sino la capacidad de los estudiantes para reconstruir significativamente el conocimiento existente, razonar, tomar decisiones, resolver problemas, pensar con rigurosidad y valorar de manera crítica el conocimiento y sus consecuencias en la sociedad y en el ambiente” ICFES (2021-2022).

Entre los años 2006, (año de creación de los EBCN) y 2014 (año de modificación de la prueba Saber 11), se evaluaban siete competencias generales básicas, que se deben desarrollar en el aula en los primeros años escolares, estas competencias son: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente. Estableciendo, así como competencias básicas el interpretar, argumentar y proponer las que permiten evaluar las situaciones de la vida cotidiana, el medio y los fenómenos de las ciencias naturales en alineación con los estándares básicos de competencia.

Teniendo en cuenta lo anterior el ICFES, presenta la nueva estructura de la prueba que evalúan tres competencias científicas:

- **Uso comprensivo del conocimiento científico**, se refiere a la comprensión y apropiación del conocimiento científico, en el manejo de problemas, relacionar conceptos con los saberes adquiridos en el estudio de fenómenos naturales cotidianos.

En esta competencia el estudiante debe ser capaz de asociar fenómenos con los conceptos propios de las ciencias naturales, además debe identificar las características de los objetos o fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de la información dada y conceptos propios del conocimiento científico.

-
- **Explicación de fenómenos**, evalúa la capacidad para dar explicaciones con argumentos claros, afirmar o dar razón de un fenómeno por medio de modelos o leyes que den validez o coherencia a una situación, fenómeno o evento dado.

En este caso el estudiante debe estar en capacidad de explicar fenómenos de la naturaleza teniendo en cuenta observaciones y conceptos propios del conocimiento científico, identificar los modelos que se ajustan a dichos fenómenos, analizar y relacionar variables derivadas de la investigación científica.

- **Indagación**, permite comprender la importancia de la investigación del mundo natural, teniendo en cuenta procedimientos o metodologías aplicadas en la generación de conocimiento o en la explicación de interrogantes que surgen del mismo proceso de investigación. Para llegar a esta competencia el estudiante debe tener en cuenta el proceso de investigación, es decir, formular preguntas de acuerdo con las observaciones, crear hipótesis, formular posibles métodos y procedimientos para organizar y analizar la información y evaluar predicciones de acuerdo con el conocimiento propio de las ciencias naturales.

Esta última competencia es la que más énfasis tiene en la evaluación con una distribución del 12% de la prueba de Ciencias Naturales, mientras que uso comprensivo del conocimiento y explicación de fenómenos cuenta con un 9% cada una, en los componentes de Biología, Física, Química y CTS.

A su vez ubica a los estudiantes en 4 niveles de competencia de manera ascendente, que permite deducir la capacidad del estudiante para dar respuesta a situaciones específicas. Estos niveles se ubican en forma jerárquica de acuerdo con el nivel de complejidad que logra superar el estudiante en el manejo de las preguntas, siendo el nivel 4 el más complejo que se espera que los estudiantes alcancen al finalizar la media académica.

Cada nivel es una mejora del nivel anterior, es decir en el nivel uno se ubican los estudiantes que entienden preguntas con información explícita en el texto, datos o tablas de una sola variable independiente, lo cual indica que no alcanzan a llegar a la competencia de indagación. Para el segundo nivel además de cumplir con los requerimientos del nivel anterior logran contextualizar los contenidos científicos a la situación dada, así alcanzan una mejor interpretación de los datos o gráficos presentados. En el tercer nivel, manejan lo descrito en los dos niveles anteriores y hace inferencias o plantea hipótesis basado en evidencias que presente la situación o fenómeno natural presentado en la pregunta, relaciona variables y asocia conceptos y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados. El cuarto nivel reúne todo lo anterior y es capaz de plantear sus propias preguntas de investigación, usa conceptos, teorías y leyes para establecer sus conclusiones, contrasta modelos y analiza fenómenos o situaciones basados en procedimientos propios de investigación científica.

2.3 Conceptualización de la técnica de análisis de contenido.

El análisis de contenido es considerado como las técnicas usadas para interpretar textos o recoger información sea visual o textual, independientemente de la forma en que se presenta el contenido o el medio de ilustración para el lector, su fuente o forma. Debe tener en común que permitan una correcta interpretación para sus lectores y la propagación del conocimiento ya sea de manera cuantificable o no, dependiendo de su contexto, haciéndose una técnica compleja debido a su actividad de observación, producción e interpretación de datos. (Andréu, 2018).

La información para analizar bajo esta técnica, en algunos casos no se encuentra explícita o se requiere de determinar una relación entre los contenidos propuestos a analizar y la realidad que se presente, va más allá de describir o interpretar contenidos, es ahí donde se destaca la importancia de inferir sobre la información descrita e interpretada por el lector sobre las características del texto que este tiene por objeto de investigación (Ocelli y Valerías 2013).

Hostil y Stone (1969, como se citó en Andréu, 2018) exponen la importancia de la formulación de inferencias en el análisis de contenido, identificando características específicas de un texto y a su vez permite el uso de símbolos y datos que no necesariamente deben ser cuantificables. Para tener clara la intención del análisis y la profundidad del estudio, Andréu (2018), menciona que se formulan tres categorías:

-Las comunes: que se usa cuando se manejan temas sociales, que se enfocan en procesos estadísticos, encuestas o algún aspecto socioeconómico.

-Las especiales: Surgen del análisis de datos con terminologías o enfoques propios, es decir de grupos sociales particulares

- las teóricas: que surgen del análisis sistemático de datos y además de dar respuestas ayudan a la formación de los marcos teóricos

El análisis de contenidos a nivel cualitativo requiere del cumplimiento de sus componentes los cuales se deben cumplir de la siguiente manera (Andréu,2018):

a) Determinar el objeto o tema de análisis:

En este componente se identifica el problema de investigación, se revisa el contenido teórico que servirá de apoyo en el análisis y el contexto en el que se va a investigar, se establecen los objetivos y el tiempo de investigación teniendo esto claro, se procede a elegir la unidad de muestreo, es decir, el material que se va a evaluar y la unidad de registro según la intención del análisis y el contexto.

b) Determinar las reglas de codificación y el sistema de categorías:

En este paso se establecen las condiciones que permiten la agrupación de elementos comunes entre sí, sea porque se busque su distribución o se imponga dicha organización, independientemente de la muestra se deben respetar ciertas reglas tales como tener un “*criterio único*” de agrupación, es decir, que las relaciones entre la información de las categorías deben agruparse con una condición específica, si posee otras ya hace parte de una nueva categoría, lo que da paso a la siguiente regla que es según Andréu (2018) y Ruiz (2021) “*La exclusión mutua*”, lo que quiere decir que los elementos o información a clasificar solo se deben incluir en una única categoría, que a su vez permite la *homogeneidad* de cada categoría.

Las categorías diseñadas deben ser “*pertinentes o significativas*”, es decir, que se ajusten tanto al marco teórico como al material a ser analizado y al objetivo de investigación, por tanto, deben ser claras, no dar paso a la ambigüedad o a que el lector pueda crear otra perspectiva de la categoría.

La presentación de las categorías no deben ser verdades cerradas o absolutas, estas en una oportunidad de replicación pueden proporcionar espacios mejora o construcción con nuevos datos (Ruiz B.2021).

c) Comprobar la fiabilidad del sistema de codificación-categorización:

La fiabilidad desde el punto de vista de Andréu (2018), es la exactitud que se tiene al desarrollar las categorías, es lo que proporciona la calidad de la investigación. Para asegurar la fiabilidad de la investigación se requiere de comprobar la validez de la técnica revisando si las categorías se ajustan a la necesidad de la investigación, si estas en el momento de ser replicadas proporcionan la misma validez de la información.

d) Inferencias:

Según Andréu (2018), es el proceso central del análisis de contenido, ya que al organizar la información y establecer las categorías de análisis el autor empieza a desarrollar explicaciones o deducciones de acuerdo con los patrones, tendencias o normas de la información obtenida.

2.4 Importancia del libro de texto en la enseñanza de la química.

Los libros de texto desempeñan un papel trascendental en formación académica, de ellos se obtiene de manera clara, contenidos teóricos o saberes propios del conocimiento científico, de acuerdo con el área específica a tratar, (Rangel, 2016). Su función no se basa en que los estudiantes transcriban a sus cuadernos en las diferentes áreas del conocimiento. Los libros de texto son herramientas de protección del conocimiento y en la actualidad también son una fuente didáctica de saberes a adquirir en el proceso de aprendizaje, que ha logrado permanecer durante siglos a pesar de los cambios en los contextos académicos, todo esto se debe según Gomez, Alzate, & (2009) a que el libro de texto escolar “tiene cualidades y una funcionalidad innegables”.

Por su constante proceso y actualización es necesario evaluarlos para demostrar su eficiencia en los procesos académicos (Rodriguez , Scazzola , & Varela, 2015). El ministerio de educación avala el uso de los libros de texto mediante el decreto 1860, específicamente en el artículo 42, en el cual especifica que la función del libro de texto escolar es la de complementar el ejercicio pedagógico, su uso lleva al estudiante a salirse del ejercicio memorístico y empezar a experimentar.

Es así como para Izquierdo & Marzábal (2017), los libros de texto son la primera herramienta del docente que apenas inicia su labor, los usa como guía para preparar sus planes de clase, permiten a los docentes guiar sus contenidos y los asesora en la estructuración de su discurso didáctico. Según Rangel(2016),Además de contener información o imágenes para transmitir o enseñar temas disciplinares de acuerdo con el enfoque del texto, estos materiales presentan actividades o ejercicios que deben llevar al estudiante a trascender más allá de la información textual, evaluar los logros de los estudiantes en cada nivel académico, de allí la importancia de que el profesorado haga un análisis profundo del material que van a usar para el proceso de enseñanza aprendizaje, según su funcionalidad y eficacia, pág. 25.

El propósito de investigar el uso de los libros de texto es de analizar la intención de mejorar la estructura y eficacia de los procesos de aprendizaje, si bien es cierto, el libro de texto y texto ayuda al aprendizaje del estudiante, es necesaria la mediación del docente para completar esa relación con el aprendizaje (Gomez, Alzate,& Gallego, 2009). Los libros de texto han sido objeto de variadas investigaciones, en las que se han hecho aportes a nivel conceptual, didáctica y pedagógica, todos estos basados en la normatividad que acompaña o regula los procesos educativos del país, los contenidos presentados en cada uno de los niveles educativos y las funciones curriculares. Estas investigaciones según Parga (2018), los hace clave en la investigación y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, hablando específicamente del área de química, favorecen su comprensión y gusto en adquirir los conceptos químicos en todos sus campos de acción.

3. Metodología

3.1 Enfoque de la investigación

Con el fin de evaluar la aplicación de competencias científicas en las actividades planteadas por los libros de texto escolar de secundaria, específicamente en el área de la química inorgánica, en este trabajo se aplicará el método de análisis de contenido de carácter teórico, revisado por Andréu (2018), con un enfoque cualitativo deductivo.

Para el análisis, inicialmente se revisan los documentos del Ministerio de Educación Nacional (EBC, DBA) y del ICFES, con el propósito de determinar las competencias que los estudiantes deben desarrollar, de acuerdo con el Estado, al finalizar su educación básica y media, se definen las categorías y subcategorías a evaluar, y posteriormente se revisan las actividades propuestas en libros de texto, en relación con el componente de química 1 o inorgánica, como parte del estudio de las Ciencias Naturales.

La revisión está dirigida específicamente a las actividades formuladas en las unidades teóricas, tales como talleres y ejercicios de cuatro textos escolares de química I o química del grado décimo, ofrecidos por editoriales colombianas a las instituciones educativas del país, o que estén disponibles de manera gratuita en medio digital, para los docentes y estudiantes de las instituciones educativas públicas.

3.1.1 Unidades de muestreo

El objeto de la investigación fueron libros de textos escolares de la asignatura química inorgánica, ampliamente usados en la preparación de planes de clase. Para la selección de la muestra de libros más pertinente se realizó un sondeo entre profesores que imparten la asignatura de química en los grados décimo y undécimo de colegios de carácter público y privado, que desempeñan su labor tanto en la región del Huila, así como en Manizales.

Lo anterior, permitió seleccionar las tres editoriales más comunes, Santillana con los libros de Hipertexto Química 1 en digital (2010), Caminos del saber Química 1 (2014), Proyecto saberes química 10 (2016). Editorial Norma con el texto de Química inorgánica 1 (2019) y la editorial Voluntad con la guía en docencia Ingenio químico (2006), Educar editores con la química 1 (2009).

Algunos profesores manifiestan que se han visto en la obligación de comprar los libros que requieren para preparar sus clases, debido a que en las instituciones en las que laboran no cuenta con textos en buen estado, y los que se encuentran frecuentemente son ediciones antiguas.

Al revisar las publicaciones en relación con este objeto de estudio a nivel nacional, se encuentra que las editoriales más comunes en el proceso educativo de Colombia son Santillana, Norma, Voluntad y SM. De acuerdo con el estudio realizado por Rangel (2016), los profesores de secundaria en el área de ciencias naturales muestran preferencia por las tres primeras editoriales enunciadas, aunque otros profesores manifestaron solo hacer uso de la información obtenida en internet. De igual manera Dulcey (2017), para su trabajo usó las editoriales de Santillana, Futuro, grupo SM, Norma, Educar y Voluntad, igualmente en el área de ciencias naturales en los niveles de primaria y grado sexto de secundaria para revisar la planificación y estructura de los temas de Materia y sus propiedades, tipos de mezclas y separación de mezclas y su articulación con las competencias en ciencias naturales descritas en los EBC. Frente a esta revisión se puede confirmar con qué editoriales se puede trabajar esta revisión debido a su reconocimiento y trayectoria en los procesos educativos del país.

Como es el caso de Ingenio químico de la editorial Voluntad, cuyo año de publicación es el mismo en el que se publicaron los EBC, por tanto, no cuenta con la actualización necesaria en competencias, además que estaría muy alejado de la modificación que el ICFES realizó sobre la evaluación de competencias, de igual manera la química I de la editorial Educar, lleva más de 10 años de publicación, siendo este aspecto importante que preferiblemente el año de publicación haya sido en el mismo tiempo de actualización del sistema de evaluación del ICFES, o años posteriores a esta. Por lo tanto, se descartan estos dos textos escolares para esta investigación.

Frente a la problemática de que algunos colegios del país no tienen bibliotecas actualizadas o simplemente no las tienen, fue un poco difícil conseguir textos con años recientes de publicación, sin embargo, los que se tienen como muestra para la investigación (tabla 3--1), se logran encontrar pronto en las principales papelerías y librerías.

Tabla 3-1 Libros de texto escolar para secundaria en el área de química inorgánica.

Texto escolar	Editorial	Año
Hipertexto Química I (digital)	Santillana S. A	2010
Los caminos del saber Química I (físico)	Santillana S. A	2013
Proyecto saberes química 10 (físico)	Santillana S. A	2016
Química inorgánica 1 (físico)	Norma	2019

De la editorial Santillana se manejan actualmente tres publicaciones, así que también es una oportunidad para revisar la actualización de estos textos con relación a los cambios de los procesos educativos del país en los últimos años y se pueden contrastar con la

química 1 de la editorial Norma, que también es muy reconocida por su trayectoria y calidad.

Cabe aclarar que el Hipertexto Química 1, su año de publicación es el año 2010, año en el que aún no se modificaba el sistema de evaluación, pero se usa en este trabajo debido es un texto que se encuentra fácilmente en internet en archivo PDF y es fácil de descargar, haciéndolo asequible para estudiantes, docentes en formación o que apenas empiezan su labor docente, por lo tanto se quiso revisar para contrastar su contenido con el nuevo enfoque de las competencias usadas en la evolución saber 11, para asegurar la pertinencia de sus actividades en el desarrollo de competencias en el área de química inorgánica.

3.2 Descripción del instrumento de investigación

3.2.1 Descripción y estructuración de variables

De los cuatros libros de texto escolares escogidos, haciendo cumplimiento a la regla de uniformidad de este tipo de metodología, se verificó que estos manejaran una secuencia similar en el manejo de los conceptos estructurantes de química inorgánica planteados en los EBC y DBA, referenciados a su vez en la descripción de evaluación de la guía para la prueba saber 11(2019-2) pg. 46. por lo tanto, se manejaron las unidades que trabajaban conceptos como cambio químico, el átomo, tipos de enlaces, propiedades de la materia, estequiometría, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, transformación y conservación de energía; conceptos que a la fecha se mantienen en los nuevos documentos guía del ICFES. De estas unidades se tomó para el análisis la sección de *Actividades, Ejercita tus competencias o Taller de competencias*.

Retomando lo anterior, la muestra específica del análisis se centró en las preguntas de ejercitación, que para esta investigación son fundamentales, ya que son tomadas para confirmar si los contenidos procedimentales de los textos escolares se ajustaban a los requerimientos de los EBC y permitían la ejercitación o aplicación de las competencias evaluadas por las pruebas Saber 11 del ICFES, objetivo central en el sistema de evaluación nacional. A su vez esta revisión puede ser una guía sobre los tipos de preguntas que se ajustan a estas competencias científicas para docentes en formación o docentes interesados en la ejercitación de la prueba.

En atención a las condiciones del método escogido, para establecer correctamente las categorías y subcategorías de este análisis, como primera medida se realizó la revisión de los documentos guía que ofrece el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, sobre lo que deben saber y saber hacer los estudiantes en el último nivel de educación que corresponde a los grados decimo y undécimo en el área de Ciencias Naturales, para este caso específico de química inorgánica (Anexo A).

Luego de revisar las evidencias de aprendizaje relacionadas a la enseñanza de la química inorgánica y el pensamiento científico, se deduce que aunque no se encuentra una actualización evidente en los últimos años para el caso de los Lineamientos se puede destacar que desde su publicación la intención es la de entregar a nivel general una guía sobre los logros que deben alcanzar los estudiantes en el nivel de educación media del país, logros que más que teóricos son prácticos, en los que los contenidos conceptuales se construyen y se ponen a prueba. En este caso se tomaron los que se pueden ajustar para el área de química, en la revisión de estos logros se tuvo en cuenta palabras claves como explicar, indagar, formular hipótesis, experimentar, elaborar conclusiones, modelos, etc. Palabras comúnmente usadas en procesos de pensamiento científico.

En cuanto a los Estándares Básicos de Competencias se describen desde el 2006 a partir de estos logros propuestos por los lineamientos curriculares, pero lo hacen en forma de acciones concretas de pensamiento, cada una de estas acciones describen las competencias que adquieren los estudiantes, en su ejercicio académico. Al revisar las acciones de pensamiento del grupo de décimo y undécimo, utilizan los conceptos estructurantes y acciones de cada logro relacionado en los Lineamientos, ya sea para determinar las nociones en Ciencias Naturales que deben aprender los estudiantes o para las habilidades que deben adquirir en su proceso de formación. Con relación a los DBA, estos en los contenidos de química abordan los ejes conceptuales que corresponden al nivel de educación media, pero en su redacción pareciese que su intención fuese que los estudiantes solo conozcan y aprendan las temáticas, pero no describen un desarrollo de competencias prácticas y críticas de su entorno.

Las habilidades descritas anteriormente son la base para que el ICFES formulara las competencias científicas alineadas con los EBC, denominadas como, **Uso Comprensivo Del Conocimiento, Explicación de Fenómenos e Indagación**, que evalúan la capacidad del estudiante para comprender conceptos de las ciencias naturales en la solución de problemas, además de entender y explicar fenómenos naturales con argumentos propios del conocimiento científico, luego de observar, analizar, indagar, reconstruir, relacionar y valorar de manera crítica dichos fenómenos. Teniendo en cuenta esta información y la importancia de la formación científica en la educación actual, se determinó la primera categoría para el análisis las actividades propuestas en los textos escolares escogidos, la categoría “caracterización de las competencias científicas”. A su vez se estableció una segunda categoría referente al análisis de resultados que entrega el ICFES, de ese análisis surge una organización por niveles, es decir que además de evaluar competencias estas las ubica en unos niveles de complejidad, por ende, la segunda categoría para esa investigación llevó el nombre de “Niveles de desempeño”

En estas categorías se agruparon las preguntas con características que desarrollarán las condiciones o evidencias descritas en las guías de la prueba Saber 11, de los últimos años. Y el nivel de complejidad para cada pregunta fue tenido en cuenta para ubicarlas en los

niveles de competencias. Para lograr este propósito fue necesario crear unas que subcategorías para cada tipo.

Categoría 1. Caracterización de las competencias científicas:

Esta primera caracterización se desarrolla dentro de una técnica descriptiva, basada en la guía de orientación saber 11 de los años 2019-2 y 2020-1, allí determinan las condiciones que permiten evaluar el acercamiento de los estudiantes a cada una de las competencias científicas, estas competencias fueron tomadas como subcategorías para este análisis:

- uso comprensivo del conocimiento (UCC)
- explicación de fenómenos (EF)
- Indagación

Cada una de las competencias científicas anteriores, describen un objetivo y unas evidencias de desempeño del estudiante en la prueba Saber 11, debido a que son unas condiciones ya establecidas, fueron usadas como instrumento para la revisión de los textos escolares elegidos, con la única variante de que se agregó una columna adicional con las características que tendría cada pregunta para así ajustarse a la evidencia establecida por la tabla de competencias, afirmaciones y evidencias mencionadas anteriormente.

En la guía de 2019-2 que facilita el ICFES en su página oficial, ofrece la información referente a los aspectos a evaluar en cada competencia, estas condiciones son definidas como afirmaciones y permiten ubicar el desarrollo del pensamiento por competencia, las cuales para este análisis están indicadas en las tablas 3-3, 3-4 y 3-5, descritas más adelante. Las habilidades que debe tener el estudiante para el cumplimiento de dichas afirmaciones son denominadas evidencias, se presentan para las áreas de física, química y biología respectivamente, este caso se ha escogido únicamente las que son requeridas en el componente de química, estas son identificadas mediante una letra en minúscula, de acuerdo con el orden establecido en la guía.

Tabla 3-2 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Uso Comprensivo del Conocimiento (UCC)

Uso comprensivo del conocimiento (UCC)		
Afirmación	Evidencias en los resultados de los estudiantes	Evidencias en las de actividades en los T. E. de química inorgánica
1. Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza, basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	a. Identifica las propiedades y estructura de la materia y diferencia elementos, compuestos y mezclas.	Las preguntas que presenta el libro permiten que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Complete definiciones. • Relacione definiciones. • Elabore cálculos matemáticos de una variable. • Valide o niegue determinada situación teniendo en cuenta los conceptos involucrados.
2. Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	a. Establece relaciones entre conceptos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales) con distintos fenómenos naturales.	Las preguntas surgen de procesos químicos, situaciones cotidianas, fenómenos naturales, con el fin de que los estudiantes <ul style="list-style-type: none"> • identifiquen en algún proceso químico los conceptos relacionados. • hagan cálculos o los describan de acuerdo con la situación presentada. • completen datos, gráficos o tablas.

Competencias evaluadas por la prueba SABER 11, basado en la guía de orientación pruebas saber 2019-2.

Tabla 3-3 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Explicación de fenómenos (E.F)

Explicación de fenómenos (E.F)		
Afirmación	Evidencias en los resultados de los estudiantes	Evidencias en las de actividades en los T. E. de química inorgánica
1. Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	a. Reconoce las razones por las cuales la materia se puede diferenciar según su estructura y propiedades, y justifica las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona preguntas ubicadas en contexto. • presenta situaciones problemáticas enfocadas a fenómenos o procesos naturales. • Solicita respuestas o argumentos ante una situación dada.
	b. Reconoce los atributos que definen ciertos procesos fisicoquímicos simples	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita explicaciones de como ocurren la separación de mezclas, la solubilidad, el comportamiento de los gases ideales y los cambios de fase.
2. Modelar fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.	a. Reconoce el modelo químico apropiado para representar un fenómeno natural.	Mediante ejemplos cotidianos propone al estudiante establecer relación entre dos o más conceptos que permitan establecer dichos sucesos.
3. Analizar el uso potencial de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.	a. Explica algunos principios para mantener la buena salud individual y pública, sobre la base de conceptos biológicos, químicos y físicos.	En los cuestionarios o actividades expone situaciones contextualizadas a problemas o beneficios de la salud o el ecosistema que llevan al estudiante a enfocar conceptos o teorías en para explicar la situación planteada.
	b. Explica cómo la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología tiene efectos positivos o negativos en las personas y en el entorno.	Presenta contenidos enfocados al desarrollo industrial o tecnológico que den explicación a la utilidad de los contenidos, leyes y teorías de la química y pide al estudiante que de explicación dichos procesos.

Tabla 3-4 Descripción de las habilidades necesarias para alcanzar la competencia de Indagación (I)

Indagación (i)		
Afirmación	Evidencias en los resultados de los estudiantes	Evidencias en las de actividades en los T. E. de química inorgánica
1. Comprender que a partir de la investigación científica se constituyen explicaciones sobre el mundo natural.	a. Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir de una investigación científica.	Las actividades presentadas requieren que el estudiante proponga un listado de preguntas que le permitan al estudiante criterios de selección y procedimientos a seguir para dar explicación a un fenómeno.
2. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y procedimientos para evaluar predicciones.	a. Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos que sean consistentes con conceptos de la ciencia.	Las actividades piden que el estudiante proponga hipótesis que permitan dar posibles explicaciones a un hecho específico, que mantenga relación con el uso de leyes, teorías o conceptos específicos de la química o una ciencia específica y la situación presentada.
	b. Vincula información para evaluar una predicción o una hipótesis.	Las actividades requieren que el estudiante no solo presente una hipótesis, también, solita que éste la sustente por medio de leyes teorías o definiciones que se estén manejando en la temática de la actividad.
	c. Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas.	Se exponen situaciones problémicas en las que el estudiante debe proponer experimentos o secuencias metodológicas que permitan dar solución a la situación planteada o establecer conclusiones de la misma.
	d. Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos.	Las situaciones presentadas pretenden que estudiante no solo formula o presenta un método para darle solución, también establece que instrumentos o herramientas teorías o practicas serian adecuados para su procedimiento o el método indicado por el texto.
	e. Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis.	La información suministrada invita al estudiante a que en el procedimiento que se plantee se establezcan tablas o cuadros que ubiquen la información suministrada y la que resulte del desarrollo de dicho proceso.

3. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	a. Representa datos en gráficas y tablas.	Mediante una situación problema propuesta en el libro el estudiante debe organiza y relaciona los datos por medio de graficas o tablas.
	b. Interpreta y analiza datos representados en textos, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.	La actividad o situación presentada en el libro proporciona cierta cantidad de variables mediante tablas o gráficas de las cuales el estudiante debe realizar sus predicciones.
4. Derivar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y de la de otros	a. Hace predicciones con base en información, patrones y regularidades.	Las variables presentes en la investigación proporcionan al estudiante algunos datos para que él establezca posibles explicaciones al fenómeno o situación presentada.
	b. Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.	Las preguntas o actividades presentadas encaminan al estudiante a dar conclusiones de acuerdo con la teoría manejada y los datos suministrados.
	c. Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.	El libro plantea actividades donde se presenten posibles resultados a determinada situación y el estudiante es invitado a verificar si los resultados son apropiados y si están completos según la necesidad de la investigación.

Para el análisis de las actividades de los textos escolares escogidos, se comienza por identificar el objetivo de la pregunta, respecto a la competencia que pretende ejercitar y posteriormente la evidencia usada, para facilitar así el proceso de interpretación y comparación textual en cuanto al énfasis que se le da a cada una de las competencias en las unidades evaluadas.

Según dichas condiciones se genera un código por ejemplo el **UCC.1a**, en el que se aprecia que la competencia es **Uso comprensivo del conocimiento**, dentro de esta se manejan dos afirmaciones (tabla3-3) , para este ejemplo se está teniendo en cuenta la primera afirmación que enuncia "Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza, basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico", a su vez este objetivo maneja una habilidad que debe tener el estudiante dentro del componente química referenciada con la letra **a**.

Estas categorías que se generan para el análisis de las actividades, en cada libro de texto escolar.

• **Categoría 2. Niveles de desempeño**

Dentro de los aspectos a revisar en el análisis de las preguntas de las actividades propuestas por las editoriales también se tiene en cuenta la aplicación de los cuatro niveles de desempeño evaluados por el ICFES en la prueba de estado y teniendo en cuenta las diferentes condiciones de cada uno y los requerimientos de cada pregunta para permitir que el estudiante desarrolle los niveles de comprensión esperado.

Para tal fin se toma la descripción de las habilidades que alcanzan los estudiantes en cada nivel provistas por el ICFES en la página oficial (tabla 3- 4), y en las pregunta planteada en los textos escolares se estudia si estas presentan las condiciones para que el estudiante desarrolle cada nivel de desempeño ya que estos según su diseño son una organización jerárquica , por lo que el estudiante que alcance el nivel cuatro es aquel que sabe manejar situaciones que requieran de la articulación de su conocimiento conceptual y sus habilidades científicas, desde el desarrollado de situaciones que requieran análisis de datos , relación de información , elaboración de hipótesis, Planteamiento de metodologías o técnicas , predicción de resultados y comprensión del entorno.

Tabla 3-5 Descripción de los niveles de desempeño, basados en las condiciones de la prueba saber 11.

Nivel de desempeño	Descripción
1	A. Reconoce información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente.
2	A. Identifica patrones y características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas. B. Relaciona esquemas con nociones básicas del conocimiento científico. C. Establece predicciones a partir de datos presentados en tablas, gráficas y esquemas en donde se presentan patrones claramente crecientes o decrecientes. D. Ordena datos e información en gráficas y tablas
3	A. Establece relaciones de causa-efecto usando conceptos, leyes y teorías científicas. B. Interpreta gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones. C. Establece relaciones entre conceptos, leyes y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados. D. Diferencia entre evidencias y conclusiones. E. Plantea hipótesis basadas en evidencias. F. Relaciona variables para explicar algunos fenómenos naturales.

En la primera columna, se desglosan los temas que fueron escogidos de acuerdo con la información suministrada por la guía 2019-2, se eligen esos temas porque son usados para evaluar en la prueba, específicamente en el área de química. Para este análisis se revisa si las actividades que se encuentran en estos temas están formuladas o elaboradas teniendo en cuenta las condiciones para la evaluación por competencias de la prueba SABER 11.

Las columnas siguientes hacen referencia a las categorías y subcategorías a evaluar con su respectiva abreviación y los números de las evidencias descritas en las tablas 3-3, 3-4, 3-5 y 3-6. En cada unidad temática, se ubica la cantidad de preguntas que se ajustan a las evidencias de las respectivas subcategorías. Finalmente, se saca el total de veces que cada competencia se reflejó en las preguntas o actividades propuestas por el texto. Esta tabla se replica en los 4 textos escogidos para este análisis.

Como parte final de este análisis, se toman los totales, para cada competencia, en cada uno de los textos escolares, se evalúa mediante gráficas, teniendo en cuenta la presencia de cada competencia en los libros, haciendo énfasis hacia la competencia de indagación y a los niveles 3 y 4 que para el sistema de evaluación colombiano son el objetivo por alcanzar en todas las instituciones educativas de Colombia.

4. Revisión de textos escolares

4.1 HIPERTEXTO, QUIMICA I-SANTILLANA

Este texto escolar es escogido para el análisis, a pesar de que su año de publicación (2010), es antes del año de modificación de las competencias científicas por El ICFES, debido a que es fácil de adquirir por parte de docentes, docentes en formación y estudiantes, ya que se encuentra en archivo PDF en internet, sin restricciones de descarga, siendo a su vez una fuente cercana y de una editorial reconocida en Colombia.

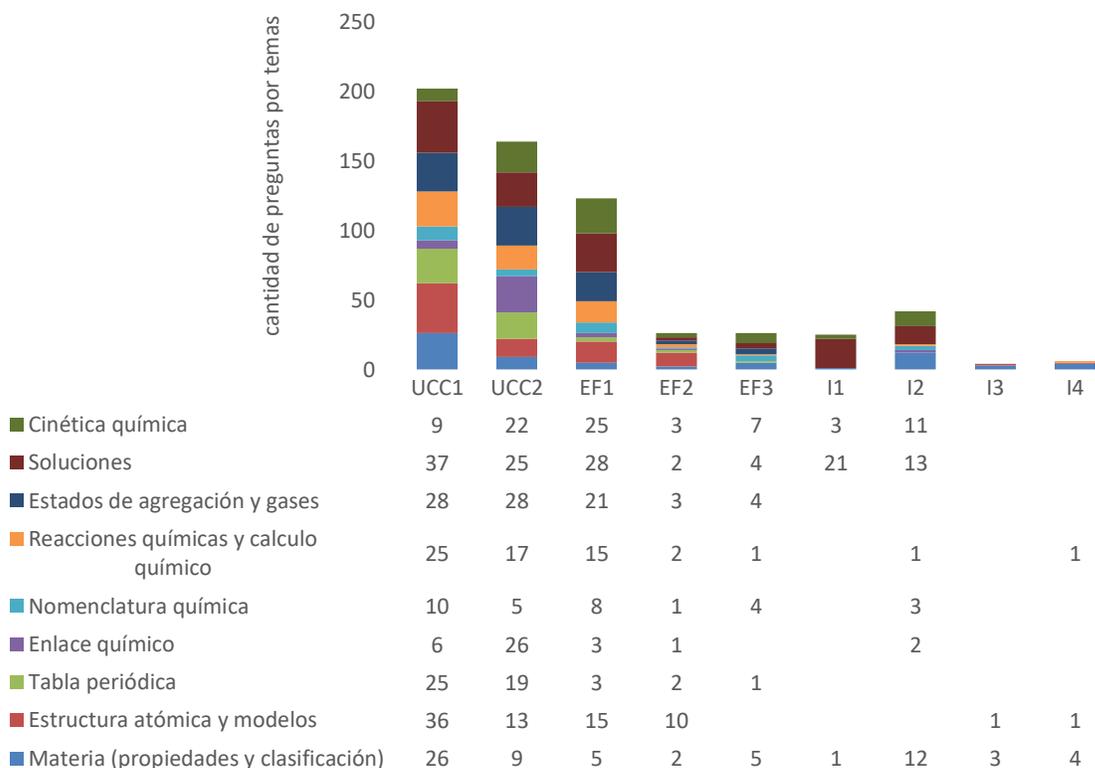
En cumplimiento de la metodología, se hizo la verificación si en la tabla de contenido estaban presentes los temas seleccionados y el manejo de actividades tales como cuestionarios o talleres. Luego de esto, se revisó con qué frecuencia se plantean estas actividades, obteniendo como primer resultado que los temas claves a trabajar se encuentran agrupados en 7 unidades, cada unidad desarrolla la secuencia temática de acuerdo con el concepto central que este manejando, estos temas están separado por un taller denominado desarrolla tus competencias, y entre el contenido, aparecen alrededor de una o cuatro preguntas y tareas máximo, las cuales también fueron objeto de análisis.

Al finalizar cada unidad, el texto escolar ofrece al estudiante una sección denominada “actividades”, solo es una secuencia de preguntas según los temas vistos con la misma estructura del cuestionario “desarrolla tus competencias”. Luego de esta sección presenta una lectura enfocada en ciencia y tecnología, con algunas preguntas de reflexión y finalmente dos o tres laboratorios, según la cantidad de temas trabajados en cada unidad con sus respectivos cuestionarios de 5 preguntas cada uno, pero estos no fueron incluidos en la revisión.

Los resultados obtenidos para el primer T.E, se presentan en la gráfica correspondiente a la figura 4-1, en ella se describe la cantidad de preguntas que fueron clasificadas en las subcategorías planteadas de acuerdo con las características de las competencias científicas del ICFES en la prueba Saber 11, para el área de química-ciencias naturales. Según la codificación de las veces que se presentan las afirmaciones y evidencias aplicadas a cada competencia, dicha revisión se enfocó solo en las preguntas o actividades dentro del contenido temático y en los cuestionarios titulados “desarrolla tus competencias” sección que se encuentra dividida por los enfoques interpretativo ,

argumentativo y propositivo al final de cada tema, que son las competencias generales que manejaba la prueba saber 11. A su vez se analizaron los cuestionarios de la sección titulada “actividades” y finalmente el manejo de competencias que presentaron los laboratorios presentados al final de cada unidad, pero dicha descripción fue descrita a nivel general debido a que no fue planteada como objeto de estudio de esta investigación.

Figura 4-1 Gráfica de la revisión al libro de texto escolar Hipertexto Santillana-Química 1



4.1.1 Categoría 1. Competencias científicas

En este primer texto revisado se analizó un total de 618 preguntas, que se organizaron en la tabla 3-6 y analizadas mediante una gráfica que referencia por colores la cantidad de preguntas identificadas en cada tema por subcategoría en la figura 4-1, de acuerdo con las evidencias descritas para cada subcategoría a registrar. Cada tema presenta un color específico y puede ser leído en la gráfica de manera ascendente, comenzando por el tema de Materia y terminando en cinética química, se deja referenciada una tabla de valores para facilitar al lector la interpretación de los resultados.

De las preguntas identificadas se seleccionaron algunas para describir las características que tenían las preguntas para ser caracterizadas según cada subcategoría.

4.1.1.1 *Subcategoría Uso Comprensivo del Conocimiento, UCC.*

En la subcategoría “Uso comprensivo del conocimiento” (UCC), se registró 366 preguntas, este resultado comprende las afirmaciones 1 y 2 (tabla 3-2), que permitieron seleccionar dentro de esta categoría a aquellas preguntas que llevan a los estudiantes a la identificación de conceptos o definiciones dentro de situaciones en contexto o fenómenos naturales que no requieren de un análisis profundo, es decir, que su estructura permite reconocer claramente el concepto trabajado o que su análisis compromete una sola variable, también se tuvo en cuenta ejercicios de validación o negación en la definición de conceptos y situaciones que requerían algún cálculos o interpretación de gráficos o tablas, por medio de fórmulas específicas de procesos químicos.

Los temas que hicieron mayor énfasis en esta subcategoría son materia, estructura atómica, tabla periódica, reacciones químicas, estados de agregación y soluciones de los cuales se presentan en mayor cantidad en la subcategoría UCC1a, solamente los temas de enlace químico, estado de agregación, tabla periódica y reacciones químicas presentaron mayor cantidad para la subcategoría UCC2a.

El tema de **estructura y modelos atómicos** presentó preguntas como la enunciada en la figura 4-2, esta pregunta se clasificó como UCC1a ya que se permite que el estudiante se ubique en el tema de modelos atómicos, donde simplemente debe recordar la teoría que gira alrededor de este modelo y recordar su estructura.

Figura 4-2 Pregunta de la subcategoría UCC 1a

Al bombardear láminas delgadas de oro con partículas alfa, Rutherford pudo demostrar que la masa de un átomo está concentrada en una zona que denominó:

- a) periferia*
- b) niveles de energía*
- c) núcleo*
- d) órbitas*

Nota: pregunta tomada de la página 49, sección desarrolla tus competencias, unidad EL ATOMO, Hipertexto Santillana(2010).

Este tipo de preguntas permiten un desarrollo del pensamiento científico básico, claramente pueden limitar al estudiante a trabajo operativo, en el que se realiza más un ejercicio memorístico que analítico, aunque no es la intención de esta competencia al presentar tantas preguntas del mismo enfoque lleva a que caiga en una actividad memorística, mas no de uso comprensivo.

Otras preguntas un poco más desarrolladas hacia el análisis de situaciones cotidianas e invitan al estudiante a usar sus saberes para dar respuesta, en el tema de estados de agregación se toma como ejemplo las preguntas relacionadas a la figura 4-3, que presenta tres imágenes de sustancias diferentes: agua, nubes y sal, aún se encuentra con la

competencia general de interpretar, pero aun así se puede clasificar en la subcategoría UCC2a.

Las tres preguntas solicitan al lector describir las tres sustancias de acuerdo con una determinada característica, evidenciadas en las palabras claves, cómo es, comparado con, qué diferencia o con relación a, teniendo en cuenta los conocimientos que se tienen de la composición química de cada sustancia, además de permitir una relación entre las propiedades de la materia según su estado de agregación.

Figura 4-3 Pregunta de la subcategoría UCC2a

En las siguientes imágenes se muestran tres sustancias en diferentes estados de agregación.



Agua



Nubes



Sal

a) *¿Cómo es el volumen del agua, comparado con el volumen de la sal y de la nube, definido o indefinido? Justifica tu respuesta*

b) *¿Qué diferencias existen entre las fuerzas de atracción y la viscosidad de las partículas que conforman los sólidos, los líquidos y los gases?*

c) *¿Qué diferencias puedes establecer con relación a la forma de los tres estados de agregación?*

Nota: Pregunta tomada de la página 157, Sección desarrolla tus competencias, unidad ESTADOS DE AGREGACION, Hipertexto Santillana(2010).

En la unidad de soluciones químicas, también se identificó bastante esta competencia, algunas giran en torno a repaso de conceptos y diferenciación de los tipos de reacciones químicas, pero a diferencia de la unidad de estructura atómica, estas preguntas están más enfocadas a ejemplos o esquemas de soluciones químicas en situaciones en contexto para su diferenciación o interpretación para su posterior descripción según la teoría planteada.

En cuanto a los temas de nomenclatura química, tabla periódica y enlaces, se basan en ejercicios de repaso, identificación de compuestos y memorización, muy pocas preguntas son contextualizadas a fenómenos naturales o situaciones que es estudiante pueda comparar o aplicar sus conocimientos respecto al tema.

4.1.1.2 Subcategoría Explicación de fenómenos, EF.

Esta subcategoría fue identificada en 168 preguntas formuladas como situaciones en contexto, que describen fenómenos naturales, situaciones cotidianas o cambios químicos o situaciones de laboratorio, invita al estudiante a buscar el fundamento teórico que explique lo ocurrido dentro de la situación, verificar la definición de dicho concepto o confirmar según la teoría los posibles resultados.

Los temas de estructura atómica reacciones químicas, estados de agregación, soluciones y cinética química presentaron un alto número de preguntas en la subcategoría EF1a. Ya en las categorías EF2 y EF3 se presentaron preguntas pero en menor cantidad, de 1 a 5 preguntas máximo, en los temas de estructura atómica y enlace químico no hubo preguntas en la subcategoría EF3, hoy que desarrolla preguntas que permiten el uso de hoy de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre la salud del ambiente y la salud humana así como la posibilidad de desarrollo en las comunidades, para el caso de estructura atómica es comprensible que no maneje esta corte esta categoría ya que su contenido es netamente teórico, y en el tema de enlace químico posiblemente sí se pudo desarrollar preguntas enfocadas a contexto ya que dependiendo del enlace también se describe el comportamiento de diferentes sustancias que pueden ser benéficas o nocivas para la salud del ambiente y de las personas.

la pregunta de la (figura 4-4) es un ejemplo de lo anteriormente dicho lo cual permitió clasificarla como EF1a

Figura 4-4 Pregunta de la subcategoría EF1a

El mar Muerto, ubicado en la frontera entre Jordania e Israel, recibe ese nombre debido a la ausencia de seres vivos allí. Esto sucede por la elevada concentración de sales disueltas en el agua, 25%. Este valor es superior al promedio del agua de los océanos, que se encuentra entre 3,3 y 3,7%.

- ¿Por qué sucede esto?*
- ¿Qué tipo de solución hay en el mar Muerto?*
- ¿Cuál es el nivel de tolerancia de sal en el ser humano?*

Nota: Pregunta tomada de la página 189, Sección desarrolla tus competencias, unidad LAS SOLUCIONES, Hipertexto Santillana(2010).

Preguntas como estas invitan al estudiante a relacionar fenómenos de la naturaleza con dos o más conceptos del conocimiento científico, en este caso lo relacionan con el tema de concentración en soluciones químicas, basado en el análisis de variables, las concentraciones expuestas en el enunciado y evidencia derivada de investigaciones científicas, sea dadas por el mismo texto, que el estudiante previamente deba conocer o producto de una actividad de consulta.

La siguiente pregunta es clasificada como EF3a (figura 4-5), se enfoca en los efectos que tiene sobre la salud y sobre el entorno el mal manejo de los productos de uso diario en el hogar, teniendo en cuenta el comportamiento que estas puedan presentar en su

manipulación o descomposición, de acuerdo con los principios biológicos, químicos y físicos.

Cada una de las preguntas inician con palabras interrogativas que solicitan al estudiante que argumente o explique aspectos relacionados al tema dado en el texto y maneja varios conceptos que debe tener claros para su interpretación y relación.

Figura 4-5 Pregunta de la categoría EF3a.

Muchos de los productos utilizados en el hogar contienen sustancias químicas peligrosas para la salud y el medio ambiente. Cuando estos productos son arrojados a la basura o vertidos en los desagües o en los inodoros pueden contaminar la naturaleza y las reservas de agua potable.

a) *¿Qué productos de los utilizados en el hogar presentan riesgo de intoxicación o de contaminación? Explica tu respuesta.*

b) *¿Por qué es importante seguir las instrucciones para usar un producto?*

c) *¿Por qué algunos productos químicos usados en el hogar deben guardarse en un lugar seco y fresco?*

d) *¿Por qué no se deben mezclar los productos utilizados en el hogar?*

Nota: Pregunta tomada de la página 135, Sección desarrolla tus competencias, tema Reacciones químicas, Hipertexto Santillana(2010).

4.1.1.3 Subcategoría indagación, I

En esta subcategoría están presentes 84 preguntas, la mayoría ubicadas en las evidencias I2 e I3, muy pocas en I1 e I4. los temas que más la presentaron son materia (propiedades y estructura), ya que en esa parte se da el tema de método científico e incentivan al estudiante a formular hipótesis, plantear métodos para dar respuesta a investigaciones propuestas o proponer una conclusión a alguna situación planteada; también se presentó en el tema de soluciones, en este tema las actividades permiten que el estudiante establezca preguntas, relacione sustancias y establezca conclusiones a partir de la lectura, permite un análisis de gráficas de acuerdo a concentraciones de sustancias, lo cual permite que el estudiante aprenda a leer tablas y gráficas, identificando variables y ubicándolas en un sistema de coordenadas, a su vez logren llegar a conclusiones sobre el comportamiento de diferentes sustancias de acuerdo a dos o más variables.

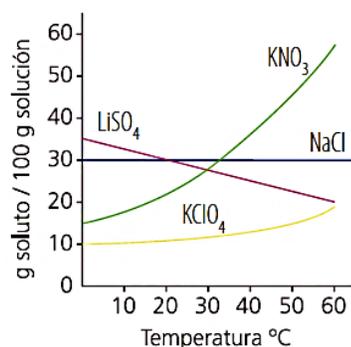
Los temas de estructura atómica y tabla periódica presentaron una sola pregunta presentaron una sola pregunta para las subcategorías I4 e I1 respectivamente, el tema de enlace químico solo presentó dos preguntas, al igual que reacciones químicas para un total de 84 preguntas analizadas dentro de esta subcategoría.

En la unidad de soluciones químicas se tomó como ejemplo, la pregunta de la figura 4-6, que fue clasificada en la subcategoría I3b, debido a que expone en una gráfica la relación entre la solubilidad de varias sales en función de la temperatura, dicha gráfica permite

ser caracterizada por los estudiantes por medio de unas preguntas anexas, estas invitan al estudiante a reconocer las sales presentes, interpretar los datos expuestos sobre el comportamiento de cada una y realizar predicciones de acuerdo a lo observado, incluso en la última pregunta lo invita a evaluar una nueva situación en la que la variable independiente no fuese la temperatura, lo que lo lleva a proponer un procedimiento a partir del conocimiento que tenga o a consultar que otras variables podrían modificar el comportamiento de las sales.

Figura 4-6 Pregunta de la subcategoría I3b

La temperatura es uno de los factores que afectan la solubilidad. En la siguiente gráfica se evidencia la relación entre la solubilidad de varias sales en función de los cambios de temperatura.



Responde:

- ¿Cuál sustancia presenta mayor solubilidad a 30 °C?
- ¿Por qué estas sales presentan diferente solubilidad en el agua?
- ¿Cuál de las sustancias mencionadas requiere menor temperatura para alcanzar la solubilidad de 45 g en el agua?
- Si no existiera variación de temperatura en el sistema, ¿cuál de las sustancias presentaría menor y mayor solubilidad en el agua?

Nota: Pregunta 6 tomada de la página 186,, Sección desarrolla tus competencias, tema Reacciones químicas, Hipertexto Santillana(2010).

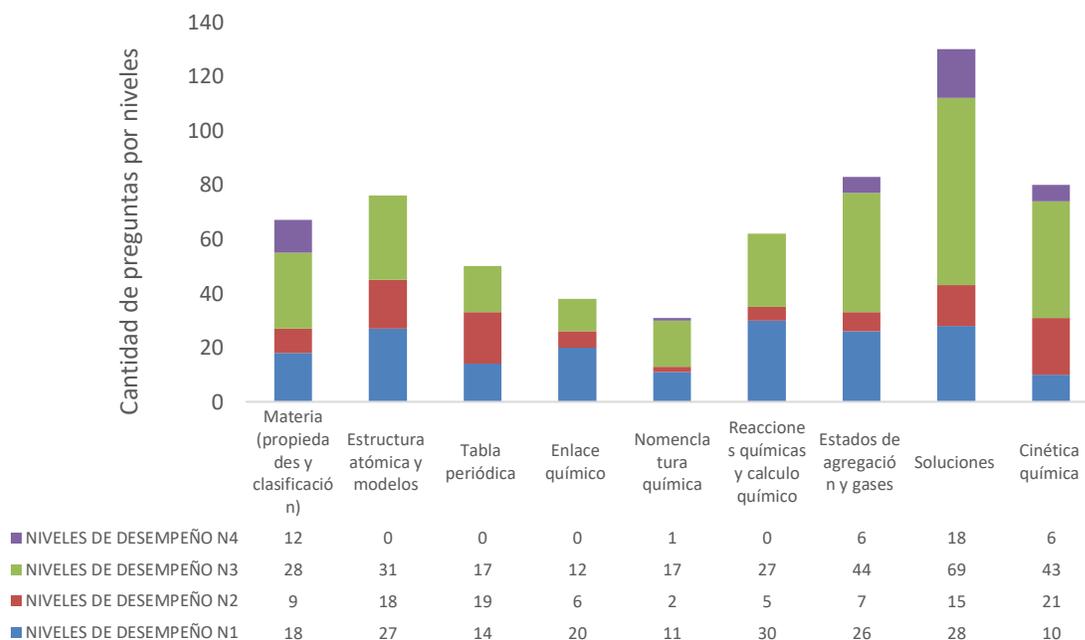
Terminando cada unidad hay una lectura de ciencia y tecnología con tres o cuatro preguntas enfocadas al tema que se ha trabajado en cada unidad, contenidos que son enfocados en contexto, algunas preguntas son de tipo textual, no llevan al estudiante a cuestionarse, deducir o interpretar, solo deben ir al texto y ver en que párrafo está la respuesta a la pregunta, la mayoría de las preguntas revisadas en estas lecturas fueron clasificadas en ucc1a y ucc2a, pero no entraron en la tabla de clasificación.

4.1.2 Categoría 2. Niveles de Desempeño

En el análisis de las preguntas para el uso de esta categoría, se tuvo en cuenta que los niveles de desempeño son una agrupación jerárquica e inclusiva, que permite para el ICFES permite agrupar a los estudiantes de acuerdo con las habilidades y conocimientos que tienen de acuerdo con 4 niveles, de complejidad creciente, por lo tanto, el cuarto nivel reúne todas las condiciones de los niveles anteriores.

Para el enfoque de este análisis la gráfica 4-7 permite revisar el desempeño de los estudiantes según el nivel de complejidad que exige cada pregunta en las respectivas unidades de los textos escolares, según las condiciones particulares que entrega el ICFES en la guía 2019-2, en la sección de la prueba de ciencias naturales.

Figura 4-7 Gráfica niveles de desempeño, Hipertexto química I, Santillana.



4.1.2.1 Subcategoría N1.

En el análisis de las preguntas también se tuvo en cuenta en qué nivel se ubicaba cada pregunta de acuerdo con la exigencia que solicita en la formulación de cada tema según la guía proporcionada por el ICFES en el 2018-2, se trata de 4 niveles y cada uno tiene determinadas condiciones, las cuales se dividieron por letras.

En el texto escolar Hipertexto, se clasifican 184 preguntas en la subcategoría N1, las preguntas ubicadas en esta subcategoría presentan en su estructura un lenguaje cotidiano para el estudiante, vinculan temas sencillos para su comprensión. fue común ubicar en este nivel aquellas preguntas que solicitaban un cálculo matemático básico, relacionar conceptos con la situación planteada o la definición de algún concepto, aunque cabe aclarar que este último no es primordial para la intención de evaluación del ICFES. Como

ejemplo de esta subcategoría y sugiere la pregunta figura4-8, en ella para ejercitar el tema de transformaciones de la materia plantea cinco procesos de común conocimiento de los estudiantes, a los que debe organizar o clasificar según la procedencia de su cambio, esta pregunta no exige mucho esfuerzo por parte del estudiante que de antemano debería tener claro las condiciones para cada cambio.

Figura 4-8 Pregunta identificada en el nivel de desarrollo 1

Determina cuáles de los siguientes cambios son físicos y cuáles son químicos, y explica por qué:

- a) Quemar papel
- b) Limpiar los objetos de plata
- c) Hacer hielo en el congelador
- d) Hervir agua
- e) Fundir hierro

Nota: Pregunta tomada de la página 27, Sección desarrolla tus competencias, unidad MATERIA Y ENERGIA , Hipertexto Santillana(2010).

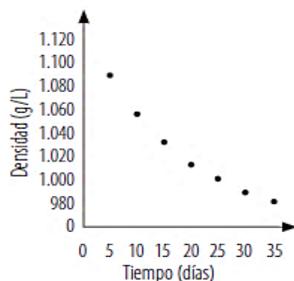
Los temas que presentaron en mayor cantidad de preguntas en esta subcategoría fueron estructura atómica, soluciones químicas, estados de agregación y en menor cantidad en el tema de nomenclatura química.

4.1.2.2 Subcategoría N2.

se encontraron 103 preguntas, correspondientes a el uso de esquemas, gráficas y tablas, las preguntas caracterizadas en la descripción “a” fueron 40, una de este fue la pregunta de la figura 4-9, la cual hace referencia a la identificar patrones o características en gráficos, tablas o textos de acuerdo con las nociones del conocimiento científico.

Figura 4-9 pregunta en la subcategoría N2a

Uno de los criterios de mayor importancia en el análisis fisicoquímico de los vinos corresponde a la densidad durante todo el proceso de elaboración.



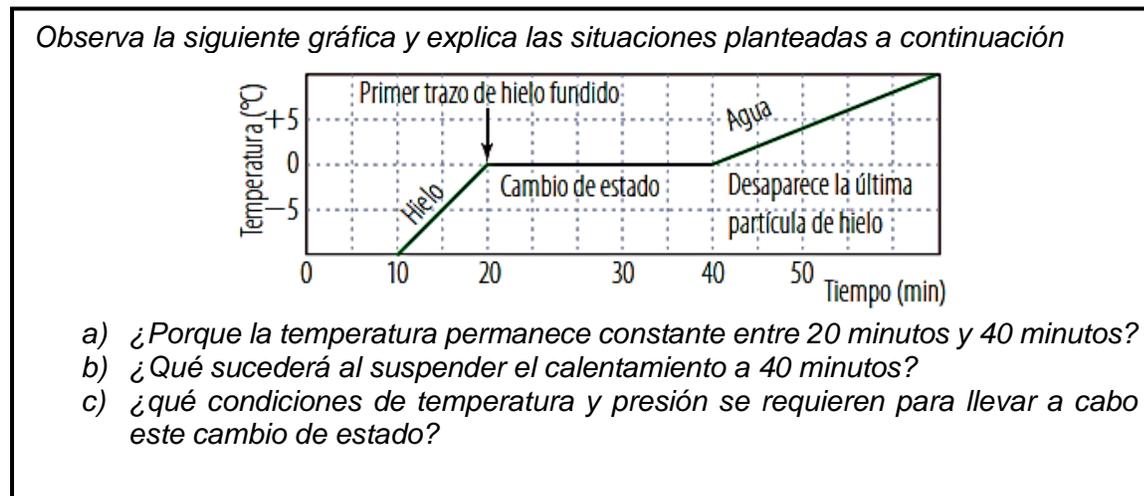
En la siguiente gráfica encontrarás el tiempo de fermentación del mosto (días) con respecto a la densidad (g/L) del vino.

- a) ¿Cómo varía la densidad del vino respecto al tiempo de elaboración?
- b) ¿Qué densidad en g/mL presenta el vino cuando han transcurrido 18 días?
- c) ¿Cómo influye la densidad del vino en sus cualidades organolépticas?

Nota: Pregunta tomada de la página 30, Sección desarrolla tus competencias, unidad materia y energía , Hipertexto Santillana(2010).

En la descripción N2b las preguntas permiten una relación entre patrones crecientes y decrecientes en tablas y gráficos, es el caso de la figura 4-10, establece predicciones a partir de datos presentados en tablas, gráficas y esquemas en donde se presentan patrones claramente crecientes o decrecientes (ICFES,2019).

Figura 4-10 pregunta relacionada nivel de desarrollo 2, subcategoría N2b



Nota: Pregunta tomada de la pagina 157, Seccion desarrolla tus competencias, unidad estados de agregación de la materia, Hipertexto Santillana(2010).

-Se clasificaron 22 preguntas en la descripción N2c que corresponde a situaciones en las que los estudiantes son invitados a organizar mediante tablas o gráficos los datos o la información suministrada.

4.1.2.3 Subcategoría N3.

Fueron seleccionadas 288 preguntas dentro de esta subcategoría, estas preguntas además de cumplir con condiciones de los dos niveles anteriores, las preguntas permiten que los estudiantes analicen y deduzcan información presentada mediante situaciones problema, con dos o más variables o fenómenos naturales usando leyes, conceptos o teorías propias de las ciencias naturales. Este nivel es descrito en 7 condiciones que permitieron clasificar las preguntas, La subcategoría que más se destaco fue la N3a, ya que las preguntas formuladas completa para la interpretación de las variables por parte del estudiante para darle solución a la situación presentada. Para explicar esta subcategoría se toma la pregunta de la figura 4- 11, que expone una información con respecto a dos elementos químico y hace alusión a diferencias y similitudes en las propiedades de estos, para posteriormente preguntar al estudiante soles por las cuales ocurre cada situación.

Figura 4-11 pregunta con nivel de desarrollo 3 Subcategoría N3A

Al observar muestras de oxígeno y azufre puedes reconocer que son elementos con propiedades físicas diferentes: el primero es un gas incoloro y el segundo un sólido amarillo. Sin embargo, si analizas sus propiedades químicas puedes evidenciar similitudes entre ellos. ¿Por qué razones ocurre este fenómeno?

Nota: Pregunta tomada de la página 73, Sección desarrolla tus competencias, tema tabla periódica, Hipertexto Santillana(2010).

Con relación a la subcategoría N3d pocas preguntas se clasificaron en ella debido a que no se encontraron características relacionadas con la diferenciación entre variables entre evidencias y conclusiones, solo se relacionó con 2 preguntas que llevan a los estudiantes a diferenciar si están frente a una conclusión o una evidencia para la situación formulada.

En la descripción e, se ubicaron situaciones problema que requieren de la formulación de hipótesis por parte de los estudiantes. La descripción N3f también presentó buen número de preguntas en este caso se enfocaron en la solución de situaciones o fenómenos mediante la relación de variables.

4.1.2.4 Subcategoría N4.

Esta subcategoría engloba la descripción de las tres anteriores, pero para aplicar en este nivel el estudiante usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema mediante la aplicación, el análisis o elaboración de procedimientos enfocados a las habilidades y lenguajes propios de las ciencias naturales. Dentro de la subcategoría N4 se ubicaron 43 preguntas, divididas en las cuatro descripciones de la tabla 3-5.

Las preguntas relacionadas en la descripción N4e, permiten que el estudiante proponga situaciones en contexto o fenómenos naturales para que a su vez realicen cree y analice sus procedimientos en su investigación, es el caso en la figura 4-12, que solicita la propuesta de un procedimiento que permita separar los componentes de una sustancia a los que se les conoce solo algunas propiedades.

Figura 4-12 Pregunta en la subcategoría N4e

Se tiene una sustancia desconocida formada por varios compuestos, de los cuales dos se encuentran en estado líquido y uno en estado sólido. Este último es miscible en uno de los líquidos y en el otro no. Diseña un procedimiento que te permita separar cada uno de los componentes.

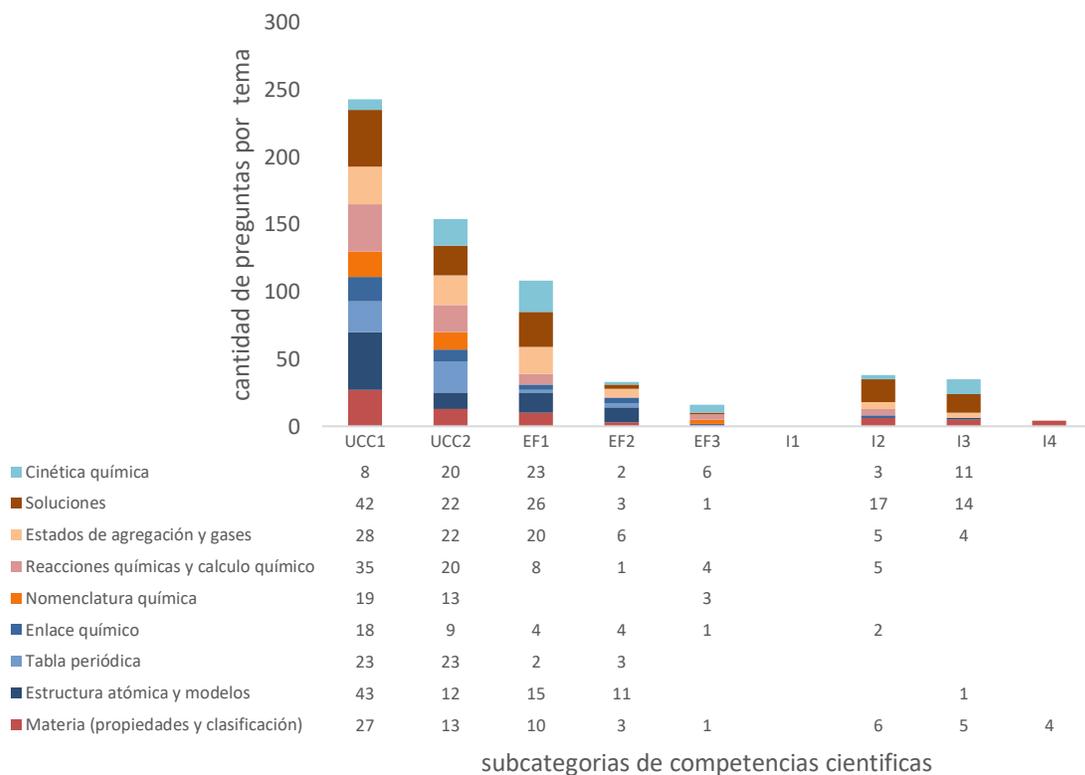
Nota: Pregunta tomada de la página 29, Sección desarrolla tus competencias, tema tabla periódica, Hipertexto Santillana(2010).

4.2 Los caminos del saber-Química 1- Santillana

Este segundo libro de texto de la editorial Santillana, a diferencia del anterior condensa los temas de introducción a la química, materia, estructura atómica y tabla periódica a una sola unidad, de igual manera, sin embargo, la sección de “afianza tus competencias” y “actividades” se formulan al final de cada uno de los temas sin mostrar mayor diferencia entre la profundización de una sección y la otra, las demás unidades conservan su estructura temática.

Los resultados consignados en la gráfica de la figura 4-13, muestran que las preguntas se enfocan más hacia la subcategoría UCC1a que presenta mayor cantidad de preguntas, por el contrario, la subcategoría que no presenta o presenta baja cantidad la estructura de indagación. Por otro lado, no se hace mucho énfasis a lograr el nivel 4 de desempeño, aunque el nivel 3 tiene buena ocupación.

Figura 4-13 Gráfica de la relación por subcategorías, libro de texto Los caminos del Saber-Química 1



4.2.1 Categoría 1. Competencias científicas

En la revisión de los cuestionarios o actividades de este texto escolar, se revisaron 629 preguntas, organizadas en tabla 3-6 y descritas mediante la gráfica de la figura 4-13. Dichas preguntas en su mayoría estaban presentes en el texto anterior, solo en algunas unidades se removieron o añadieron preguntas nuevas, sin embargo, estas nuevas preguntas conservaron la misma estructura de las preguntas reemplazadas y en su mayoría continuaron en la subcategoría UCC.

4.2.1.1 Subcategoría Uso Comprensivo del Conocimiento, UCC.

En la subcategoría uso comprensivo del conocimiento (UCC) se ubicaron 397 preguntas, la mayoría en la condición 1a, que tienen por objetivo que el estudiante identifique las características de algunos fenómenos, basándose en el análisis de información y conocimientos propios del conocimiento científico, por tal razón las actividades propuestas se basaron en solicitar definiciones, relacionar conceptos, cálculos matemáticos básicos para dar un resultado concreto.

Los temas que obtuvieron mayor cantidad de preguntas en las subcategorías 1ª y 2ª materia con 27 y 13 preguntas respectivamente, estructura atómica 43 y 12, tabla periódica con 23 y 23, enlace químico 18 y 9, nomenclatura 19 y 13 preguntas, reacciones químicas 35 y 20, estado de agregación 28 y 22, soluciones 42 y 22 y cinética química 8 y 20 preguntas, nuevamente se evidencia que para la subcategoría UCC1a se presenta mayor cantidad de preguntas con relación al UCC 1a el tema de cinética química.

El eje temático que más énfasis tiene en la categoría de uso comprensivo del conocimiento es el tema de materia y estructura atómica y el que tiene menos énfasis es el tema de reacciones químicas. Como ejemplo, se presenta la figura 4-14, referente al tema de propiedades de los átomos se basa en usar sus conocimientos sobre el número de Avogadro, un conocimiento que se supone que debe adquirir antes de realizar los respectivos cálculos matemáticos.

Figura 4-14 Pregunta en la categoría ucc1a

Determina el número de átomos presentes en:

- A. 30g de Fe
- B. 250g de Ca
- C. 15,3 moles de Au
- D. 5,48 moles de Al
- E. 1Kg de C

Nota: Pregunta nº 12, tomada de la página 49, Sección desarrolla tus competencias, tema El átomo, Los caminos del saber-Química 1, Santillana(2013).

Otro ejemplo, del manejo memorístico que no afianza las competencias es la situación 1, de la página 30, sobre la clasificación de la materia, es netamente teórica y fácilmente el estudiante puede revisar el texto o buscar en internet, por lo tanto, no lo obligaría a afianzar su proceso de interpretación, lo que lleva a clasificarlo en el nivel más bajo y la categoría de UCC 1a. Por el contrario, en el punto dos se solicita al estudiante clasificar diferentes sustancias de acuerdo a sus propiedades, el estudiante se ve en la necesidad de preguntarse ¿Cómo están compuestas?, ¿si es una mezcla?, ¿de dónde proviene?, entre otras posibles preguntas y respuestas para realizar la caracterización de cada una, revisar o recordar su composición y estructura, incluso hasta su comportamiento para lograr dicha clasificación, este segundo punto aun estaría en el UCC, pero ya dentro de la afirmación 2a y el nivel de comprensión más alto, según la solicitud de clasificación y agrupación podría ubicarse en el nivel 2c, al igual que el ejercicio de la figura 4-15.

Figura 4-15 pregunta de la categoría ucc1a

<p><i>1. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Explica tus respuestas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• Todas las disoluciones son mezclas</i><i>• Todas las mezclas son disoluciones.</i><i>• Todas las sustancias puras son homogéneas</i><i>• Ninguna mezcla presenta un aspecto homogéneo</i> <p><i>2. Clasifica las siguientes sustancias en sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas:</i> <i>Mayonesa, madera, salsa de tomate, cartón, cemento, jugo de naranja, agua marina, papel y granito.</i></p>
--

Nota: Pregunta tomada de la página 30, tema transformaciones de la materia de la unidad de Materia, Los caminos del Saber-Química 1, Santillana(2013).

En la unidad de materia, la sección de afianzo competencias, ejercicio 2, (figura 4-16) presenta una pregunta que permite organizar datos de acuerdo con el contenido de transformaciones de la materia y algunos procesos comúnmente presentados en la cotidianidad, la cual es una estrategia importante para el ICFES.

Figura 4-16 pregunta en la categoría de ucc2a

Clasifica los materiales que aparecen en el cuadro como elementos compuestos o mezclas.

Materiales	Elemento	Compuesto	Mezcla
Gasolina			
Oro			
Leche			
Papel			
Algodón			
Agua con azúcar			
Vidrio			
Sal			

Nota: Pregunta tomada de la página 35, sección afianzo competencias, tema clases de materia de la unidad de Materia, Los caminos del Saber-Química 1, Santillana(2013).

4.2.1.2 Explicación de fenómenos, EF

En la subcategoría de explicación de fenómenos, las 157 preguntas formulan situaciones tales como un cambio físico, una reacción química o un fenómeno natural y de estas situaciones piden al estudiante que explique o argumente teóricamente las razones por las que se da determinado fenómeno o situación. La subcategoría EF1a es la que presenta en mayor cantidad de preguntas en los temas de agregación con veinte preguntas, soluciones presenta veintiséis y cinética química con veintitrés.

Los temas de estructura atómica y materia presentan 10 y 15 preguntas respectivamente, las demás temáticas presentan entre 1 y 5 preguntas. En cuanto a las subcategorías EF2 y EF3 hay menor cantidad de preguntas, repartidas entre sus respectivas evidencias descritas en la tabla 3-3.

La pregunta de la figura 4-17, ubicada en la página 89 del tema de enlace químico, en el que presentan una afirmación o un ejemplo de laboratorio con información incompleta o que invita al estudiante a imaginar y comparar la teoría con sus conocimientos sobre el ejemplo dado en este caso el agua como solvente universal. Aquí ya hay una profundización en el pensamiento, ya que no solo debe pensar en el tema de enlace químico, sino que debe articularlo con el concepto de solubilidad y experimentar o simplemente imaginar el comportamiento del agua con las otras sustancias dadas en la información.

Figura 4-17 actividad ejemplo de la Subcategoría EF1a

El agua se conoce como el solvente universal porque disuelve a cientos de sustancias; sin embargo, existen algunos compuestos como la glicerina, los aceites y las grasas que no se disuelven en ella. ¿cómo influye el tipo de enlace en la solubilidad. Justifica tu respuesta.

Nota: Pregunta tomada de la pagina 89, tema Enlace químico, Los caminos del saber-Química 1, Santillana(2013).

En el tema de reacciones químicas, en la pregunta 10 de la sección titulada “propongo” (figura4-18), en la página 123, del tema de reacciones y ecuaciones químicas, considero que no está bien enfocado el sentido de las preguntas, ya que a pesar de que se formula una situación, lo único que solicita al estudiante es que realice un proceso netamente memorístico y mecánico, de plantear la fórmula, balancearlos y reconocer la reacción, quizá en la última pregunta que solicita al estudiante otros ejemplos de la reacción por descomposición, el estudiante según sus conocimientos y su análisis del contexto puede proponer o formular dichos ejemplos.

Figura 4-18 Pregunta ejemplo de la categoría EF1a

En la cabeza de un fósforo ocurre una reacción de combustión, en la que el clorato de potasio se descompone para producir cloruro de potasio y oxígeno.

- a)** *Plantea la reacción que se presenta en este proceso.*
- b)** *Balancea la reacción planeada en el punto anterior*
- c)** *¿Qué tipo de reacción ocurre en este proceso?*
- d)** *¿Qué otras reacciones de descomposición se llevan a cabo en la vida? diaria.*

Nota: Pregunta tomada de la página 123, tema reacciones químicas, Los caminos del saber-Química 1, Santillana(2013).

En esta subcategoría se encontraron situaciones que permiten que el estudiante analice y relacione todos los fenómenos naturales y los procesos humanos con las situaciones dadas en dichas preguntas, al ser contextualizadas hacen que el estudiante desarrolle modelos y los use en la respuesta a ellas, predomina la afirmación 1a, de que el estudiante entienda o explique la procedencia de determinado fenómeno natural, biológico o dentro del laboratorio.

4.2. 1.3. Subcategoría Indagación, I.

Para la competencia de indagación resultaron 75 preguntas, las cuales en su mayoría se encuentran en la sección de “propongo” de las páginas de afianza tus competencias, y preguntas que proporcionaban tablas o gráficas en la sección de actividades. En el resultado del análisis de este libro se halló que la subcategoría I1a no presentó preguntas relacionadas, para las otras tres subcategorías se presenta mayor cantidad de preguntas en I1 que en I3, por el contrario, I4 presenta la menor cantidad.

En los temas de tabla periódica y nomenclatura química, no se clasificaron preguntas relacionadas a esta subcategoría, en las unidades de materia, específicamente en el tema de estructura atómica solo una pregunta fue seleccionada en la subcategoría I3b, mientras que en el tema de enlace químico solo se relacionaron a la subcategoría I2 en las afirmaciones a y c. En la subcategoría I1 no se presentaron resultados.

De las preguntas que se seleccionaron procesos de investigación científica, en la que los estudiantes son motivados a establecer procedimientos para desarrollar alguna situación problema, establecen hipótesis, organizan o datos de su investigación mediante tablas o gráficas y realizan sus conclusiones a partir de su proceso de observación y experimentación. Por ejemplo, en la pregunta 8, página 23 (figura 4-19), se podría ajustar a dos habilidades de pensamiento que puede desarrollar el estudiante, en la primera el estudiante tendría que plantear sus propias preguntas y a su vez, proponer una metodología que le permita evaluar esas predicciones y sacar sus conclusiones, esta se clasificó como I2C, debido a que se le solicita al estudiante que plante una metodología como propuesta en la solución de la problemática planteada.

Figura 4-19 actividad ejemplo de la subcategoría I2c

Diseña un experimento mediante el cual puedas mostrar la formación de sustancias a partir de otras de uso cotidiano, como la leche y las frutas.

Nota: Pregunta tomada de la página 30, tema transformaciones de la materia de la unidad de Materia, Caminos del saber-Química 1, Santillana(2013).

Esta pregunta se enfoca en el tema de transformaciones de la materia, solo le solicita al estudiante plantear un experimento que demuestre la formación de nuevas sustancias a partir de otras, este tipo de pregunta se ajusta al objetivo de utilizar procedimientos para evaluar predicciones, el estudiante que alcanza este nivel de competencia debe ser capaz de diseñar experimentos o secuencias metodológicas para dar respuesta a la situación solicitada o al problema que se esté planteando.

Como ejemplo de preguntas en la subcategoría I2d, se identifica la pregunta 8 de la página 36 (figura 4-20), se desarrolla bajo el tema de mezclas, solicitando al estudiante establecer un método para separar los componentes de la sustancia desconocida, para lo cual el estudiante debe reconocer las condiciones dadas en el texto en cuanto a las características

de las sustancias presentes, establecer las practicas adecuadas y las herramientas necesarias para darle solución a la situación presentada.

Figura 4-20 Pregunta en la subcategoría I2d

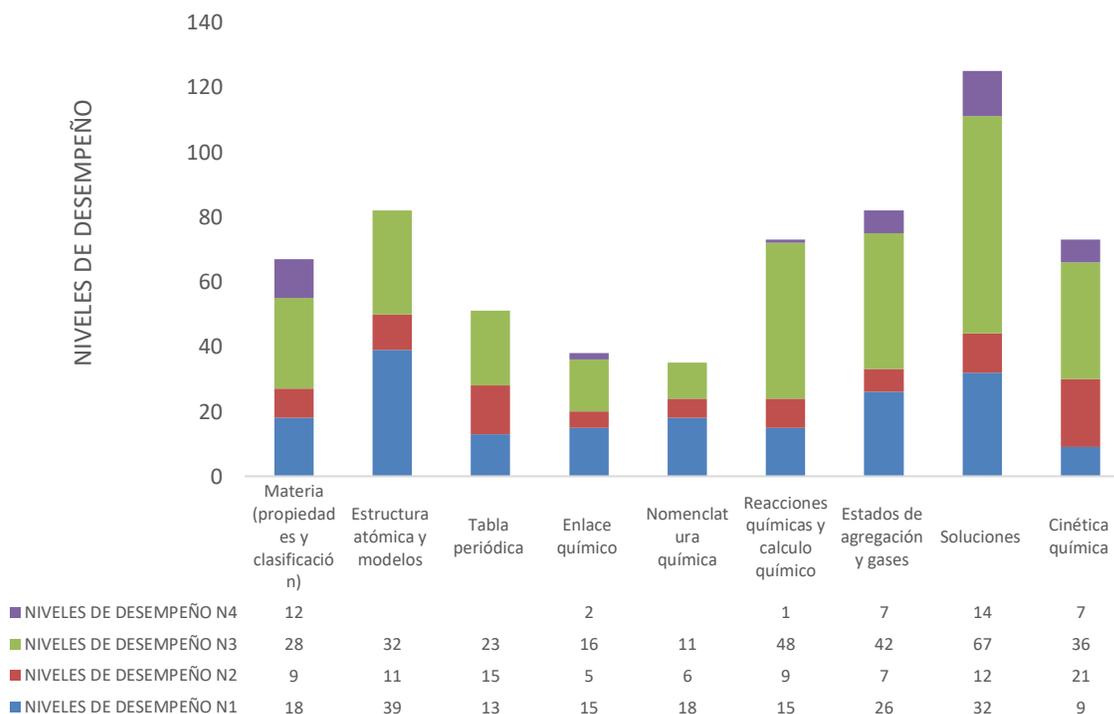
Se tiene una sustancia desconocida formada por varios compuestos, de los cuales dos se encuentran en estado líquido y uno en estado sólido. Este último es miscible en uno de los dos líquidos y en el otro no. Diseña un procedimiento que te permite separar cada uno de los componentes.

Nota: Pregunta tomada de la página 36, tema Mezclas, unidad Materia, Los caminos del Saber-Química 1, Santillana(2013).

4.2.2 Categoría 2. Niveles de Desempeño

Para esta categoría la gráfica presente en la figura 4-21, presenta un resultado similar al caso del Hipertexto, aunque algunas preguntas fueron retiradas de los cuestionarios por parte de la editorial, por tal la razón no se mantiene la cantidad de preguntas del texto escolar anterior.

Figura 4-21 Gráfica de relación, Niveles de desempeño, libro de texto escolar Caminos del Saber-Química 1

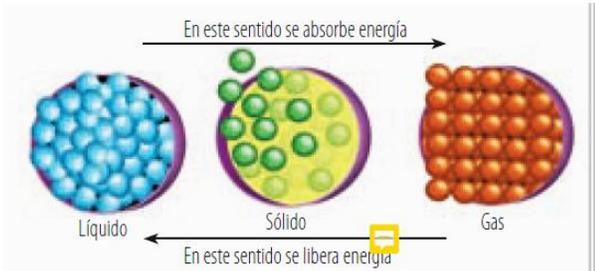


4.2.2.1 Subcategoría N1.

El nivel descrito como el nivel básico de desempeño, en la gráfica (figura 21), esta subcategoría registró en 185 preguntas, que presentaban situaciones de comprensión rápida, que requerían de comparar conceptos, relacionar situaciones, realizar cálculos referidos a una sola variable o identificar características de determinado fenómeno o situación conforme al tema que se estuviese trabajando, para ilustrar la manera en que se puede formular una pregunta que use este nivel de competencia se toma la figura 4-22 que mediante un esquema representa los cambios de estado de la materia y la pregunta que surge es relacionada a la energía presente entre las moléculas y el comportamiento de estas, información que sin duda puede tomar del grafico que se presenta.

Figura 4-22 Pregunta en la subcategoría N1

*Observa el siguiente dibujo que representa los cambios de estado de la materia:
¿Cuál es la relación entre la energía absorbida o liberada y el movimiento de las moléculas?*

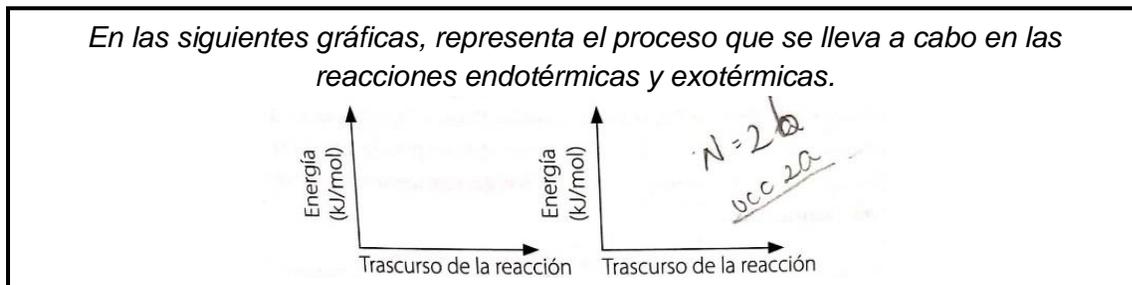


Nota: Pregunta tomada de la página 153, tema Mezclas, unidad estado de agregación de la materia, Caminos de Saber-Química 1, Santillana(2014).

4.2.2.2 Subcategoría N2.

De igual manera para la subcategoría nivel 2, menciona que los estudiantes en este nivel identifican patrones y características de gráficos, textos y tablas, los relaciona con los contenidos científicos, identifica más de una variable, ordena información y establece predicciones a partir de esa información suministradas. En este análisis se reunieron 96 preguntas que manejan por lo menos una de las características mencionadas, ejemplo de este nivel es la pregunta de la figura 4-23, formulada para el tema de reacciones químicas, específicamente en el intercambio de calor, el estudiante debe estar en capacidad de describir gráficamente el comportamiento de la energía con relación al tiempo de reacción.

Figura 4-23 Pregunta en la subcategoría N2b



Nota: Pregunta tomada de la página 125 tema Mezclas, tema reacciones química, Caminos de Saber-Química 1, Santillana(2014).

4.2.2.3 Subcategoría N3.

Esta subcategoría presenta seis afirmaciones o condiciones que permiten ubicar los estudiantes en el nivel 3, este también puede presentar gráficos o esquemas, pero esta vez para establecer relaciones de causa y efecto, hacer predicciones comparando las situaciones formuladas con conceptos, modelos o leyes del conocimiento científico, formular hipótesis basadas en evidencias y relacionar patrones para explicar comportamientos o fenómenos naturales. De este análisis se seleccionaron 305 preguntas según lo planteado en las condiciones de este nivel, es el caso de la pregunta de la figura 4-24, plantea una situación referente a la concentración salina de los glóbulos rojos, aquí relacionan un concepto químico que es la concentración y uno biológico que son los glóbulos rojos de la sangre en la que presentan inicialmente una información y a partir de ella condicionan con un cambio, por lo tanto se puede pensar en dos condiciones del nivel 3, relacionar información y establecer causas y efectos de los cambios, a sus vez los estudiantes pueden establecer predicciones de la situación dada.

Figura 4-24 Pregunta en la subcategoría N3f

La concentración salina en los glóbulos rojos de la sangre humana es de 9 partes por cada 1.000. ¿Qué ocurre si a una persona se le inyecta en la vena una solución salina de 2 partes por 1.000?

Nota: Pregunta tomada de la página 195 tema concentración en soluciones, Caminos de Saber-Química 1, Santillana(2014).

4.2.2.4 Subcategoría N4.

El nivel 4, es el nivel más alto de desempeño y las preguntas que se ubicaron en esta categoría fueron las que reflejaban al menos una de las condiciones de establecer preguntas para desarrollar una investigación a partir de una situación dada, formular conclusiones procedentes de una investigación, contrastar modelos lo teorías para dar

solución problema o analizar y establecer resultados de una investigación científica. Según lo anterior del análisis se ubicaron en esta categoría 43 preguntas, de las cuales se toma como ejemplo la situación de la figura 4-25, en la que se solicita que los estudiantes formulen un experimento mediante el cual cree nuevas sustancias a partir de sustancias de uso cotidiano, el proponer un procedimiento sin que se le indique qué pasos debe hacer, es una clave del desarrollo de la competencia de indagación y por ende una demostración de que el estudiante al establecer un procedimiento , reunir datos y establecer conclusiones de su investigación ya desarrolla el nivel 4.

Figura 4-25 Pregunta en la categoría N4b

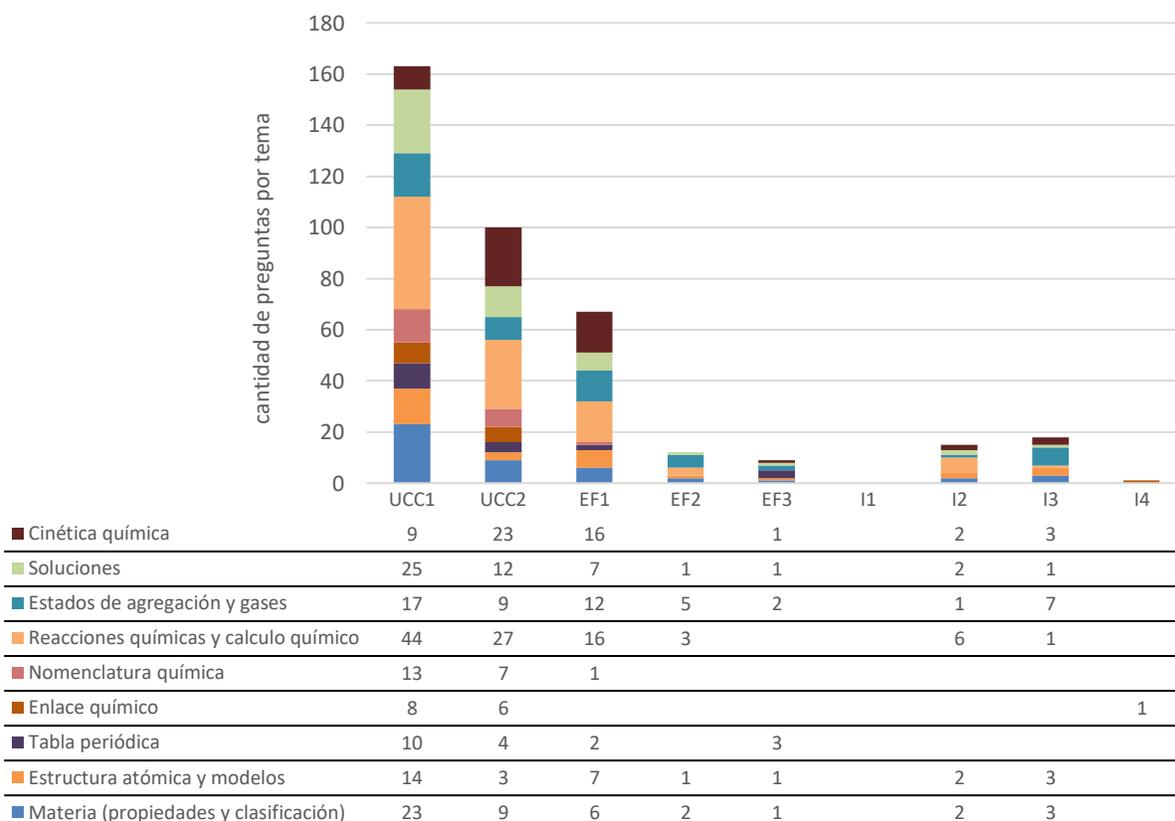
Diseña un experimento mediante el cual puedas mostrar la formación de nuevas sustancias a partir de otras de uso cotidiano, como la leche y las frutas.

Nota: Pregunta tomada de la página 35 tema mezclas, Caminos de Saber-Química 1, Santillana(2014).

4.3 Proyecto saberes -ser -hacer, química 10-Santillana

En este ejemplar de Santillana , se presenta una estructura diferente a las dos ediciones anteriormente descritas, iniciando por la lista de contenido ya que separa nuevamente las unidades temáticas, en este caso son 8 unidades, la primera unidad se separó, dejando el tema de materia en una unidad diferente a estructura atómica, tabla periódica y enlace químico que ahora están en la unidad dos, los temas de nomenclatura y reacciones químicas quedan en una misma unidad, mientras que el balanceo de ecuaciones y estequiometría fue separado a una unidad diferente, por el contrario, estados de agregación, soluciones y cinética química permanecen en sus respectivas unidades. Estas modificaciones permitieron clasificar 385 preguntas referenciadas en la siguiente gráfica de la figura 4-26.

Figura 4-26 Gráfica de revisión subcategorías, texto escolar Proyecto Saberes Química 10.



Subcategorías de las competencias científicas

4.3.1 Categoría 1. Competencias científicas

A pesar de que se reorganizaron los temas, estos conservan al final de cada uno su sección de afianzamiento, titulada “actividades”, la sección titulada “afianzo competencias” fue removida, pero algunas de las preguntas que en las ediciones anteriores estaban en esa sección ahora se encuentran ubicadas a lo largo del contenido teórico bajo los títulos de las competencias interpreta y argumenta. Es necesario mencionar, es que en la sección de actividades se han formulado nuevas preguntas con más énfasis en situaciones en contexto y mayor uso de gráficos, tablas y esquemas que permiten en los estudiantes desarrollar eficientemente sus habilidades interpretativas. En esta misma sección, se plantea una columna titulada Prueba Saber, con énfasis en la competencia de Uso comprensivo, solo en el tema de gases de la página 185, se plantearon dos preguntas relacionadas a la competencia explicación de fenómenos.

4.3.1.1 Subcategoría Uso Comprensivo del Conocimiento, UCC.

En esta subcategoría se ubicaron 263 preguntas, entre las subcategorías uno y dos, con mayores resultados en la primera subcategoría donde el estudiante asocia fenómenos naturales o situaciones problema con conceptos propios del conocimiento científico. La distribución según los temas de materia 23 y 9 preguntas, en estructura atómica 14 y 3 preguntas, para tabla periódica 10 y 4, en enlace químico 8 y 6, las preguntas en nomenclatura química 13 y 7 respectivamente, en reacciones químicas 44 y 27, en estado de agregación 17 y 9 preguntas, para el tema de soluciones 25 y 12 y finalmente, en cinemática 9 y 23, nuevamente cinemática presenta mayor cantidad de preguntas para la subcategoría UCC2a con relación a la ucc1a.

En la subcategoría 1a, el tema que tiene mayor cantidad de preguntas es reacciones químicas seguido de materia y soluciones químicas, es decir que en esta subcategoría el estudiante es hábil para asociar las características de las variables que llevan al fenómeno o situación presentada para establecer sus predicciones, es ejemplo de esta categoría la pregunta de la figura 4-27.

Figura 4-27 Pregunta en la subcategoría UCC1a

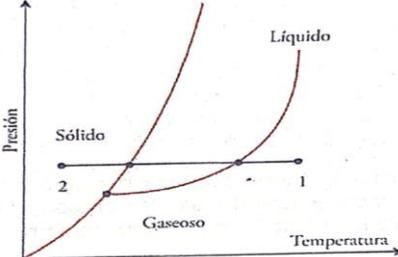
Marca con un \checkmark en cual o cuales de las siguientes representaciones no existe la misma cantidad de átomos en los reactivos y en los productos

Nota: Pregunta tomada de la página 144 tema balanceo de ecuaciones, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

En la figura 4-27, se representan cuatro esquemas de los cuales dos de ellos no cumple con la ley de conservación de masas, debido a que no entre reactivos y productos no hay la misma cantidad de átomos, frente a esta pregunta el estudiante debe valorar la situación problema y contrastarlo con el tema descrito. Por otro lado, en un diseño de pregunta en selección múltiple también se pueden verificar las características de esta para saber qué competencia estaría trabajando, en la figura 4-28 se representa una situación ubicada en la misma categoría de la anterior (4-27), debido a que plantea un esquema de cambios de estado y a partir de él y el conocimiento del estudiante sobre los procesos de transformación de la materia pueden escoger la opción correcta.

Figura 4-28 Pregunta en la subcategoría ucc1a, de selección múltiple

El estado físico de un material puede ser modificado al variar las condiciones de temperatura, presión o volumen; de esta manera se obtienen los distintos estados de agregación del mismo material. El siguiente diagrama de fase representa los cambios de estado que experimenta una sustancia desconocida.



De acuerdo con el diagrama anterior, la sustancia desconocida pasa del punto 2 al punto 1, es correcto afirmar que experimenta los cambios de estado.

- A. Condensación y sublimación*
- B. Fusión y evaporación*
- C. Sublimación y condensación*
- D. Solidificación y evaporación*

Nota: Pregunta tomada de la página 57, tema transformaciones de la materia, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

Los temas que obtuvieron mayor cantidad de preguntas en esta subcategoría fueron materia, reacciones químicas y soluciones, ya en menor proporción estructura atómica, estados de agregación y cinética química.

4.3.1.2 Subcategoría Explicación de fenómenos EF

En la subcategoría de Explicación de Fenómenos, se seleccionaron 88 preguntas, entre las evidencias EF1, EF2 y EF3, de éstas la que más se ocupó fue la EF1 ya que la mayoría de preguntas presentaban situaciones en contexto o de laboratorio que necesitaban de una explicación conceptual o el porqué de lo ocurrido. En la categoría EF2 está presente en los temas de tabla periódica, enlace químico, nomenclatura y para el caso de cinética química

no presentan preguntas. En la subcategoría EF3, sólo se presentan en el tema de materia estructura atómica y tabla periódica, los 2 primeros con una sola pregunta relacionados a la evidencia EF3b y el tercero con 3 preguntas relacionadas a la evidencia EF3a.

En los temas de reacciones químicas y cinética química, debido a que las preguntas permiten que el estudiante analice la situación problema o el fenómeno natural y establezca argumentos para explicarlos usando conceptos científicos (figura 4-29), la subcategoría que poco se relacionó fue la EF3 , ya que en algunos temas no se presentaron situaciones que enfocaran sus preguntas a el uso y explotación de recursos naturales o a situaciones enfocadas a temas de salud.

Figura 4-29 Pregunta en la subcategoría EF 1a

Al quemar un trozo de papel, este se transforma en ceniza y humo, y libera energía en forma de calor y luz, por lo que puedes concluir que es una reacción química.

Argumenta ¿será igual la masa del papel antes de quemarlo que después de quemarlo?

Nota: Pregunta tomada de la página 134 tema balanceo de ecuaciones , Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

La subcategoría de explicación de fenómenos (figura 4-30), presenta una situación en contexto, para los que el estudiante debe argumentar mediante la identificación de un modelo o teoría científica que explique el caso descrito.

Figura 4-30 Pregunta en la subcategoría EF 2b

Cuando un buzo se sumerge y desciende en el agua, debe considerar la Ley de los gases. El aumento de la presión bajo el agua afecta la respiración, así como la mezcla gaseosa de oxígeno y nitrógeno que aspira de su equipo de buceo.

Responde:

- *¿Qué ocurre con el gas que se encuentra en los pulmones del buzo cuando este desciende y asciende en la columna de agua?*
- *¿Qué precauciones en cuanto a la temperatura y la presión se deben tener Enel buceo?*
-

Nota: Pregunta tomada de la página 185, tema leyes de los gases , unidad estados de agregación de la materia, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

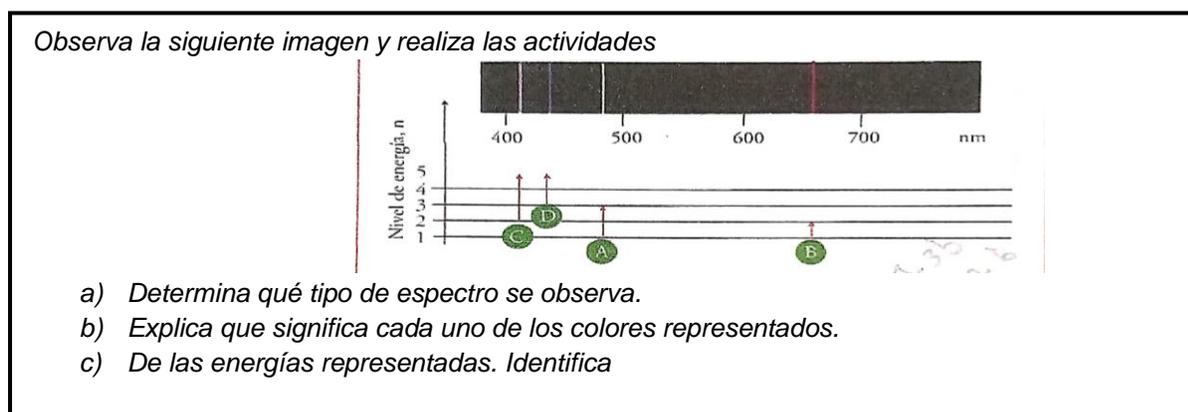
4.3. 1.3. Subcategoría *Indagación, I.*

En la subcategoría de indagación se agruparon 34 preguntas, referentes a las evidencias a, b, y c de las subcategorías I2, I3 primordialmente (tabla 3-4), pero no se presenta ninguna de las subcategorías ya mencionadas en los temas de tabla periódica, enlace químico y nomenclatura y en la subcategoría I1 y en I4, sólo presentó una pregunta en el tema de enlace químico.

Las preguntas que corresponden a I2, son actividades o situaciones que requieren que el estudiante vincule información para comprobar predicciones o plantee sus propios métodos o procedimientos para lograr solucionar la situación problema planteada o el fenómeno que se este desarrollando, en la subcategoría I3, se ubican aquellas que requieren de organizar datos, crear gráficos o situaciones con gráficos y esquemas, para que en el análisis se dé solución a la situación establecida. Las subcategorías restantes no se usaron debido a que las preguntas no presentaban situaciones que el estudiante necesitara formular preguntas de investigación científica o formulara conclusiones de investigaciones propias o enunciadas en el cuestionario.

En la figura 4-31, se ubicó una pregunta en la subcategoría 3b, porque los estudiantes deben revisar el gráfico e interpretar los datos para dar solución a las preguntas planteadas relacionadas al tema de propiedades atómicas.

Figura 4-31 Pregunta en la subcategoría I3b



Nota: Pregunta tomada de la página 74, tema propiedades atómicas, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

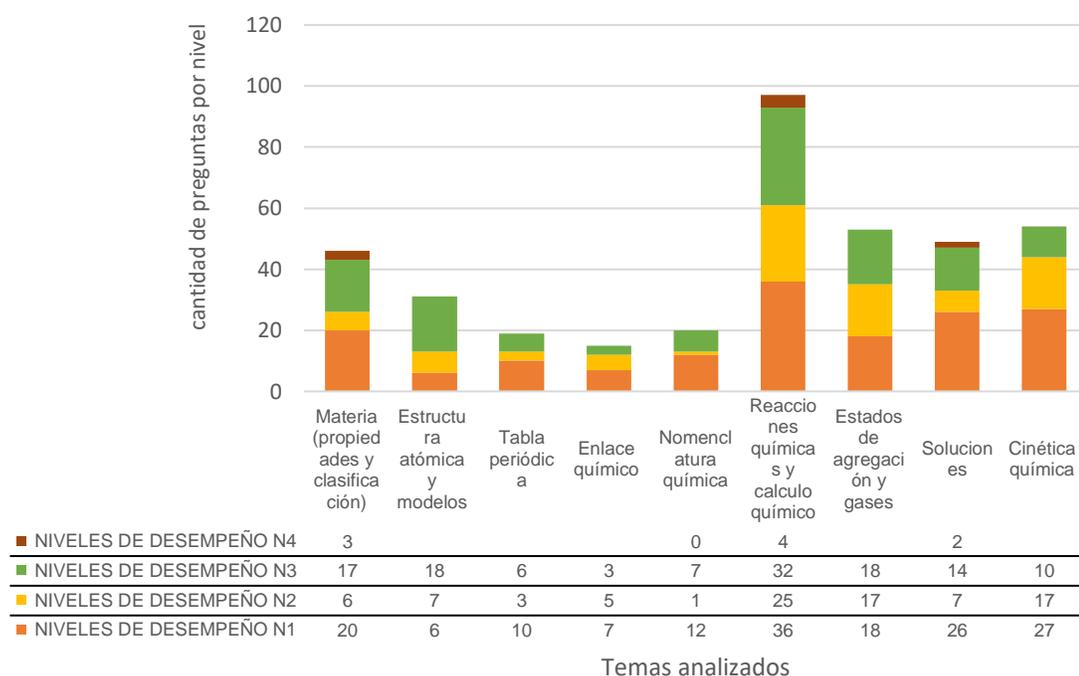
4.3.2 Categoría 2. Niveles de Desempeño

Al analizar los niveles de desempeño manejados en el texto escolar Proyectos Saberes-Química 10 de la editorial Santillana, se encontró que fue un poco más equitativo el énfasis en cada nivel por temas, sin embargo, el nivel 4 disminuyó la aplicación y con relación a

los dos textos revisados anteriormente, el nivel uno sigue manifestándose con mayor énfasis sobre los otros niveles.

El tema de reacciones químicas se destaca entre los demás resultados debido a que manejó mayor cantidad de preguntas en las secciones de actividades y desarrolla tus competencias, por el contrario, los temas de tabla periódica y nomenclatura química disminuyeron la cantidad de preguntas a analizar.

Figura 4-32 Gráfica de revisión niveles de desempeño, texto escolar Proyecto Saberes - Química 10



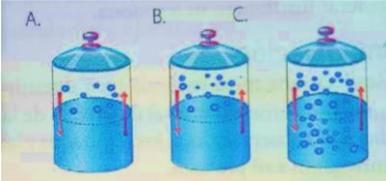
4.3.2.1 Subcategoría N1.

En la revisión de las preguntas que permitan el desarrollo de los niveles de desempeño para los estudiantes sigue siendo muy común la descripción del nivel 1, debido a que, según la descripción de este nivel, el estudiante está en capacidad de reconocer fácilmente la información, por ende, se deduce que las preguntas que se organizan en este nivel deben ser preguntas o actividades específicas que se desarrollen mediante contenidos básicos, bajo esta condición se caracterizaron 162 preguntas.

En el caso de la figura 4-33, los estudiantes a partir de la descripción deben escoger la opción que mejor se ajuste a la información dada. Una condición, en un lenguaje claro que permite comparar los esquemas presentados y el contenido científico que se está manejando.

Figura 4-33 Pregunta en la categoría N1

La presión de vapor es un ejemplo de equilibrio. Si tienes un recipiente herméticamente cerrado que contiene un perfume, este líquido produce vapores, moléculas que se liberan del líquido a una temperatura específica. Parte de estas moléculas ocupan el espacio libre en el recipiente, sin embargo, otras regresan al líquido. Cuando se establece un equilibrio entre estas moléculas se puede afirmar que la presión que ejerce el vapor sobre la superficie del perfume corresponde a su presión de vapor. Identifica y explica en cuál de los siguientes recipientes se evidencia el equilibrio dinámico dado por la presión de vapor.



Nota: Pregunta tomada de la página 240, tema equilibrio químico, unidad de cinemática, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

4.3.2.2 Subcategoría N2.

En el nivel 2, se tomaron 88 preguntas, que en su estructura presentaban particularmente gráficas o tablas para su análisis y responder a las situaciones, la pregunta de la figura 4-28, en esta actividad el estudiante debe analizar los datos de la tabla, para establecer el estado de agregación para las sustancias A y B, como debía ordenar datos se dejó en la subcategoría N2c.

Figura 4-34 Pregunta en la subcategoría N2c

Completa la tabla siguiente escribiendo el estado de agregación en que se encontrarían las sustancias A y B a 0° y a 20°

Sustancia	P. F (°C)	P. E (°C)	0 °C	20 °C
A	18	110		
B	-55	-5		

Nota: Pregunta tomada de la página 240, tema estados de agregación, unidad de cinemática Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

4.3.2.3 Subcategoría N3.

En cuanto al nivel 3, 125 preguntas , se organizaron en las 7 subcategorías planteadas, principalmente en la N3a , debido a que las actividades presentaban información incompleta para que por medio de las preguntas planteadas el estudiante diera solución a la situación o explicara el porqué de la situación expuesta apoyado en los fundamentos teóricos. En la figura 4-35, se muestra una situación en contexto que plantea el deterioro de un automovil, para trabajar el tema de reacciones químicas, en la situación planteada pregunta la reacción que generó el cambio en la coloración del automovil, proporciona una imagen de dicho automovil, dejado el trabajo al estudiante de interpretar la imagen y analizar la información con sus saberes conceptuales y escoger la opción correcta que complete la información sobre el cambio de coloración del auto a la intemperie. Perales & Jiménez (2002), expresa que las imágenes permiten interpretar con mayor facilidad las situaciones y a percepción de las mismas.

Figura 4-35 Pregunta en la subcategoría N3a

A la madre de Dana se le averió el carro y como no le daría más uso , lo dejó en el patio de su casa, en donde el agua hacia contacto con el hierro de las latas blancas. Con el tiempo el carro tomó un aspecto que se observa en la imagen.



De acuerdo con lo anterior, ¿Qué hecho explica el cambio en la coloración original del carro?

- A) El metal reaccionó con el agua y formó un ácido.
- B) El metal reaccionó con el agua y formó una base
- C) El metal reaccionó con el xígeno y formó un óxido ácido
- D) El metal reaccionó con el oxígeno y formó un metal básico.

Nota: Pregunta tomada de la página 117, tema reacciones química, Proyectos Saberes-Química 10, Santillana(2014).

4.3.2.4 Subcategoría N4.

Para el nivel 4, se relacionaron 34 preguntas que se enmarcan en un proceso de investigación, plantear preguntas, contrastar modelos con fenómenos cotidianos y establecer conclusiones de investigaciones propuestas o realizadas por ellos. Como ejemplo de preguntas de este modelo, es la figura 4-36, que ha sido catalogada en la categoría 4e, debido a que la situación planteada lleva al que el estudiante a analizar el procedimiento y a su vez a sugerir nuevos pasos para las soluciones planteadas en el texto.

Figura 4-36 Pregunta en la subcategoría N4e

Resuelve. En el laboratorio se desea preparar una solución de 0,5 M de KMnO_4 . Explica el procedimiento y la cantidad requerida para la preparación de 100 ml de esta solución. Además, ¿Cómo prepararías a partir de este stock soluciones de 100 ml a 0,25 M y 0,1 M de KMnO_4

Nota: Pregunta tomada de la página 240, tema equilibrio químico, unidad de cinemática ProyectosSaberes-Química 10, Santillana (2014).

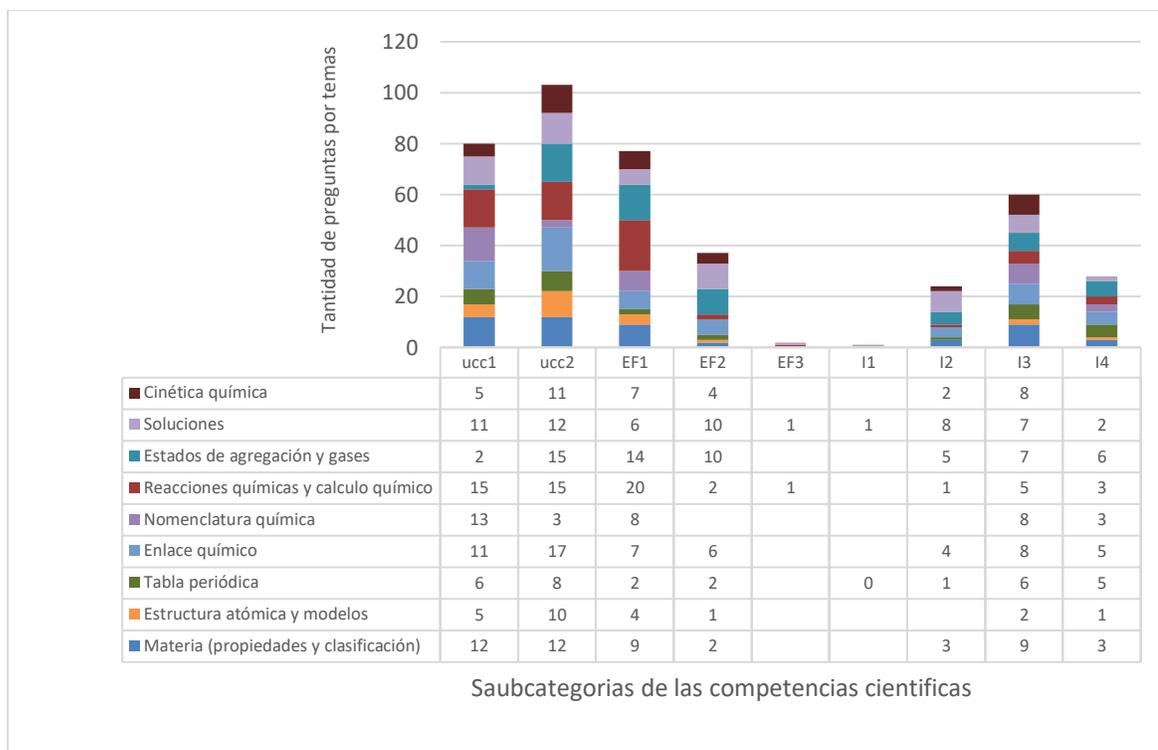
4.4 QUÍMICA INORGÁNICA 1-NORMA

Este texto escolar es favorable para la ejercitación por competencia porque está diseñado con actividades organizadas en función de las competencias científicas, aunque maneja las mismas secuencias temáticas y a lo largo del contenido también usa preguntas o actividades de ejercitación y recopilación de información, en su estructura difiere un poco de los tres textos evaluados anteriormente, ya que inicialmente en la tabla de contenido ubica dos o tres temas en una unidad y finalizado cada tema hay una sección denominada actividades de aprendizaje, adicional a esta organización se encuentra una columna que titula “prepara tu prueba saber”.

Las preguntas se encuentran organizadas según las competencias científicas que se esté trabajando, la columna de prueba saber presenta una o dos preguntas con opciones de respuesta en selección múltiple y al final de esta especifica la competencia que se está trabajando, aunque en estas solo en el tema de reacciones químicas se presentó la competencia de indagación, las demás unidades trabajaron uso comprensivo del conocimiento y explicación de fenómenos.

Cada dos temas se presenta una actividad titulada “taller de competencias”, que presenta preguntas, actividades o situaciones cotidianas para el análisis de los estudiantes, al final del cuestionario se encuentra una casilla con la clasificación de las preguntas según la categoría que están representando y mencionan las evidencias que permiten relacionar la pregunta con la competencia y finalizando la unidad esta la evaluación acumulativa, esta solo presenta preguntas sin relacionarlas con las competencias, pero sin embargo, son muy similares a las preguntas del taller por competencias por lo tanto permite su revisión.

Figura 4-37 Gráfica de la revisión del texto escolar Química Inorgánica 1.



4.4.1 Categoría 1. Competencias científicas

De la revisión de este texto escolar se seleccionaron 413 preguntas, la evidencia que se tuvo en cuenta para que se clasificara cada pregunta en la competencia que sugiere el texto y el nivel de desarrollo que permite desarrollar en los estudiantes, de esta revisión solo se corrigieron dos preguntas que fueron clasificadas en la competencia de explicación de fenómenos pero según su estructura e intención se aproxima más a las evidencias de la competencia de indagación, por lo tanto para este análisis las dos preguntas se clasificaron en la categoría de indagación.

4.4.1.1 Subcategoría *Uso Comprensivo del Conocimiento, UCC*

Para esta subcategoría se seleccionaron 183 preguntas divididas entre las subcategorías UCC1a y UCC2a, repartidas de la siguiente manera: en el tema de materia fueron doce

preguntas para cada subcategoría, en estructura atómica se clasificaron cinco y diez preguntas respectivamente, para el tema de tabla periódica seis y ocho, en enlace químico once y diecisiete preguntas, en el caso de nomenclatura trece y tres, en reacciones químicas para cada subcategoría, en estados de agregación dos y quince preguntas respectivamente, para soluciones once y doce preguntas y en cinética química cinco y once.

Aunque con relación a los textos anteriores, la cantidad de preguntas es más baja en esta subcategoría de uso comprensivo del conocimiento, se destacó la subcategoría ucc2a con relación a la UCC1a, con preguntas que llevan al estudiante a establecer relaciones entre los conceptos y la situación presentada o el fenómeno natural presentado en la pregunta en los temas de materia enlace químico reacciones químicas y soluciones.

La sección de actividades de aprendizaje además de presentar en una organización en cuanto al uso de cada competencia, manejaba una o dos preguntas en la columna titulada pruebas saber, donde el uso comprensivo del conocimiento tuvo bastante énfasis, es el caso de la figura 4-38 que expone una situación de laboratorio en la que el estudiante según las características descritas de las sustancias en cuestión, debe identificar la función química que representa, por lo tanto cumple la afirmación de la subcategoría UCC 1a, que destaca la habilidad para identificar las características de algunos procesos de la naturaleza basados en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. Cabe resaltar que este tipo de pregunta ya se encontraba caracterizada sobre el uso comprensivo en el texto escolar, para este análisis se procede a verificar a qué afirmación correspondía o la subcategoría que presentaba.

Figura 4-38 Pregunta en la subcategoría ucc1a

Una sustancia XO reacciona con agua rápidamente y produce una nueva sustancia y, la cual cambia el papel tornasol rojo azul cuando se hizo reaccionar una sustancia J líquida y fumante se formó una sal.

Teniendo en cuenta estas características es válido afirmar que la sustancia XO, Y y J son respectivamente:

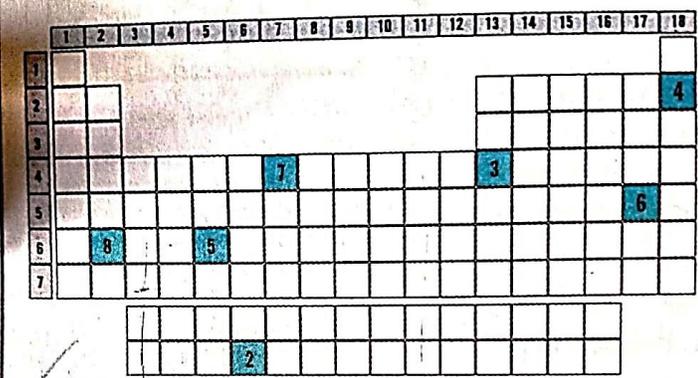
- A) Un óxido ácido, un ácido y un hidróxido.
- B) Una sal, un hidruro y un hidróxido.
- C) Una oxido básico, un hidróxido y un ácido.
- D) Una base, un ácido hidrácido y un óxido.

Nota: Pregunta tomada de la página 105, tema Nomenclatura, Química inorgánica 1, editorial Norma (2019)

Con relación a la subcategoría UCC2a, mediante la figura 4-39, de la sección de actividades de aprendizaje, para el tema de modelos atómicos, se presentó una situación en que el estudiante debía comprender el esquema de la tabla periódica planteado y responder las preguntas de acuerdo con sus saberes sobre el tema de tabla periódica y la ubicación de los elementos en el esquema, confirmando las características de esta subcategoría referentes a relacionar conceptos con situaciones propuestas en el texto.

Figura 4-39 Pregunta en la subcategoría ucc2a

Con base en la tabla periódica responde las preguntas:



A) ¿cuáles elementos son metales?
 B) ¿cuáles elementos tienden a formar cationes? ¿por qué?
 C) ¿ cómo se llama el grupo familia donde se encuentra el elemento 8?

Nota: Pregunta tomada de la página 62, tema Tabla periódica , Química inorgánica 1, editorial Norma (2019)

4.4.1.2. Subcategoría *Explicación de fenómenos*:

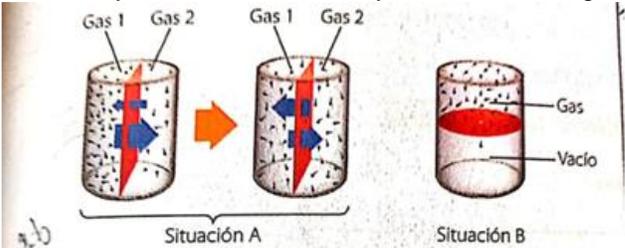
En la revisión se destacaron 116 preguntas, estas preguntas se seleccionaron de acuerdo con la estructura que presentaban con descripción de gráficas, tablas o esquemas, pero sólo para generar un análisis del contenido o para identificar los modelos que explicaban el contenido teórico que se estuviese trabajando. También dentro de las preguntas se representaron situaciones de laboratorio o eventos cotidianos, que mediante las preguntas solicitaban una explicación apoyada en los contenidos científicos, la mayoría de las preguntas se ubicaron en las subcategorías EF1a y EF, en sus dos evidencias de todos los temas analizados, solo el tema de nomenclatura química no manejo ninguna pregunta para la subcategoría EF2 , mientras que la EF3 solo tuvo presencia en una pregunta para el tema de reacciones químicas en la subcategoría EF3b y una para el tema de soluciones en la subcategoría EF3a.

De acuerdo con lo anterior, las preguntas de la figura 4-40, estas preguntas son un ejemplo de las subcategorías EF1a y EF2, ya que ambas se relacionan con el esquema representado y por dos situaciones que describen el comportamiento de un gas en un recipiente. La pregunta 6, enumerada en el texto escolar se ha caracterizado como EF2a, porque se solicita al estudiante que describa ese comportamiento para ambas situaciones

y las condiciones que se requieren para que un gas se pueda fundir, para explicar este comportamiento, el estudiante tendría que buscar un modelo que describa el comportamiento de este gas, de acuerdo con las condiciones ambientales de presión y temperatura. Mientras que la pregunta 7, se ubicó en la subcategoría EF1a ya que los estudiantes deben identificar la ley mediante el comportamiento de los gases en la imagen, que responde a las situaciones planteadas en los ejercicios y darles solución a ellos, por lo tanto, debe analizar dichas imágenes, crear o relacionar con sus modelos mentales y asociarlos con las situaciones (Perales,2002), y mediante el desarrollo de los mismos argumentar el uso de la ley que escogiesen.

Figura 4-40 Pregunta en la subcategoría EF1 y EF2

6.La imagen representa la ley Gram sobre efusión y difusión, de los gases.



a) Cómo se explica lo que sucede con el gas de la situación a según la teoría cinética de los gases.

b) explica qué condiciones debe tener un gas para fundir.

7. Para la siguiente situación, indica la ley de los gases a la que se refiere, luego resuelve los ejercicios que se proponen.

A) Supón que hay un cilindro con un émbolo móvil.

B) Explica lo que sucede con la presión del gas cuando se reduce el volumen a 1/3 del original a temperatura constante.

b) El tanque de un buzo contiene 0,29 kilogramo hoy de O₂ comprimido en un volumen de 2,5 L ¿Cuál es la presión del gas dentro del tanque a 9 °C? ¿Qué volumen ocuparía el oxígeno a 25 °C y 0,9 atm?

Nota: Pregunta tomada de la página 177, tema Estados de agregación , Química inorgánica 1, editorial Norma (2019)

En esta subcategoría se encontró la novedad de que dos preguntas según las condiciones establecidas para este análisis no estaban dentro de las características de la competencia de Explicación de Fenómenos que se usaron para la clasificación en esta subcategoría. Una de ellas es la pregunta 7 de la página 62 (Figura 4-41), ya que la estructura de la pregunta no presenta una situación cotidiana, ni de laboratorio , ni un fenómeno natural, habla es de los diferentes modelos atómicos dentro de un carácter netamente teórico y tampoco pide una explicación o argumentación científica de los modelos, solo los describe

en una tabla y le pide al lector analizar la información de la tabla y sacar los criterios de cada científico para describir su modelo, por lo tanto, se ubica en la subcategoría de UCC2a, debido a que el estudiante en esta pregunta relaciona conceptos, mas no los argumenta bajo ningún criterio científico.

Figura 4-41 Pregunta de EF que se pasó a UCC

Hoy la tabla periódica ha tenido varios cambios a través de los años. Esta evolución se muestra en la siguiente tabla.	
Científico	organización de los elementos
Dobereiner	ordenó los elementos en triadas según sus semejanzas en las propiedades
Newland	señaló la ley de las octavas según las masas atómicas. Explicó que cada 8 elementos las propiedades son similares.
Mendeleiev y Meyer	clasificaron los elementos según los valores crecientes de las masas atómicas en filas y columnas y cada columna con propiedades semejante.
Moseley	ordenó los elementos según el número atómico y estableció que las propiedades de los elementos son función periódica de sus números atómicos
Según la información de la tabla responde: ¿cuáles fueron los criterios para clasificar los elementos?	

Nota: Pregunta tomada de la página 62, tema Estados de agregación, Química inorgánica 1, editorial Norma (2019)

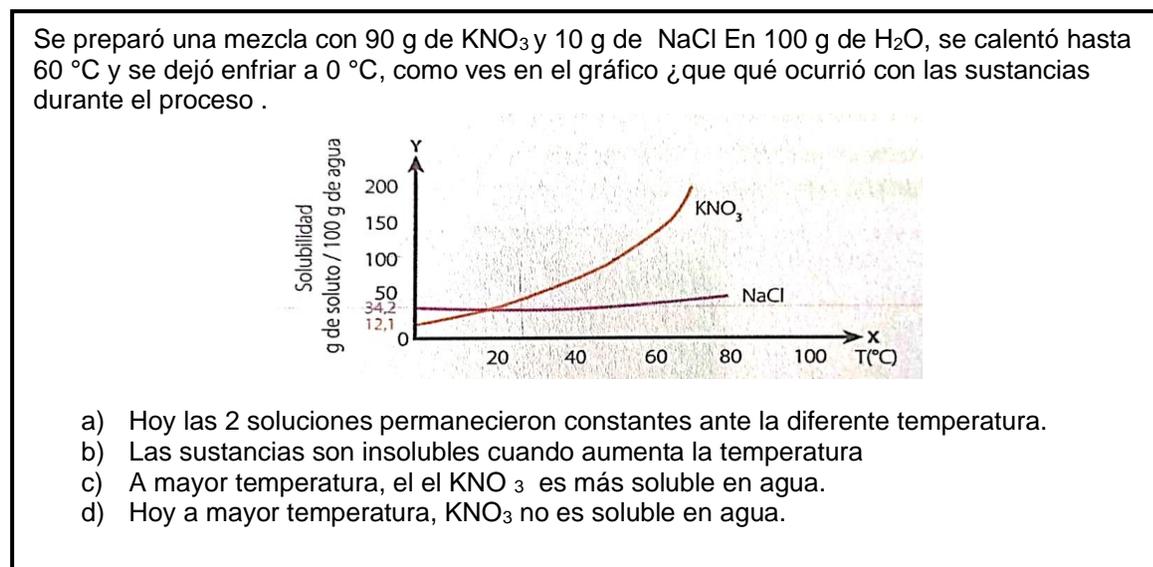
4.4.1.2 Subcategoría Indagación, I:

En este libro de texto, se presentó la mayor cantidad de preguntas relacionadas con la subcategoría indagación, con relación a los textos escolares anteriormente analizados. En este caso, 114 preguntas fueron vinculadas en esta subcategoría debido a que llevan procesos de pensamiento más enfocados hacia la investigación haciendo énfasis en creación y análisis de gráficos, vinculación de información para desarrollar hipótesis y diseñar experimentos con el fin de solucionar situaciones problema. Los temas de tabla periódica y soluciones manejaron una pregunta para la subcategoría I1, mientras que el resto de las preguntas fueron repartidas entre las subcategorías I2, I3 y en I4. En este texto escolar, se presenta la mayor cantidad de preguntas en la subcategoría de indagación, relacionadas al uso de varias de las evidencias seleccionadas en la tabla 3-4

La figura 4-35 presenta una pregunta en la forma de selección múltiple con única respuesta, enfocada a la subcategoría I3b, debido a que contiene un gráfico que describe el comportamiento en la solubilidad de las sustancias presentes en una mezcla con sus respectivas concentraciones, basado en ese gráfico el estudiante debe escoger la respuesta que explique lo ocurrido con las sustancias durante el proceso. Estas preguntas

por lo general solicitan que el lector comprenda que debe argumentar, sea lo ocurrido en determinada situación o las características de los agentes dentro de esta que llevaron a que se presentara dicho caso, por ende, deberá responder a preguntas que lleven palabras como: explica, argumenta, ¿qué ocurrió?, ¿Cómo?, entre otras que lo lleven a establecer relaciones entre el suceso y la teoría científica que lo soporte.

Figura 4-42 Pregunta de la subcategoría I3B



Nota: Pregunta tomada de la página 191, tema Soluciones , Química inorgánica 1, editorial Norma (2019).

Otra subcategoría que se relacionó en este libro de texto, es la subcategoría I4a, que permite al estudiante comprender la información suministrada y hacer predicciones con base a esa información que se presenta. En la figura 4-43, presenta una tabla con dos propiedades de la materia y con esa información predecir las características de las sustancias que se tomaron de ejemplo.

Figura 4-43 Pregunta de la subcategoría I4a

Analiza la tabla y responder las preguntas.

Sustancia	punto de fusión °C	punto de ebullición °C	solubilidad en agua (g/100g de H ₂ O)
A	-7,2	58,8	3,51
B	16,6	118	indefinida
C	801	1473	hp 36,5

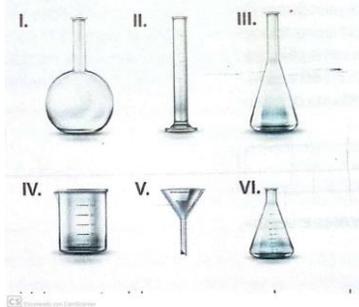
- A) ¿En que estados de agregación se encuentran las sustancias AB y C a temperatura de 20° C?
 B) ¿Qué sucede a la sustancia a ver si se deja enfriar por debajo de los 2 °C?
 C) ¿Que le sucede a la sustancia A condensada , si se disuelve en un poco de agua?

Nota: Pregunta tomada de la página 35, tema Materia , Química inorgánica I, editorial Norma (2019).

Por otro lado, la figura 4-44, presenta una pregunta relacionada a la competencia explicación de fenómenos dentro de las actividades del texto escolar, pero según las características descritas por este análisis se clasifica en la categoría de indagación, ya que la intención de la pregunta es que los estudiantes escojan el material apropiado para la preparación de determinadas soluciones, dicha situación se relaciona con la afirmación de la subcategoría I2d que enuncia que el estudiante elige y usa instrumentos adecuados para la recolección de datos en un proceso de investigación científica.

Figura 4-44 Pregunta de EF que se pasó a I

La preparación de soluciones es necesario contar con el material especializado y preciso en la medición ,pues de lo contrario se afecta la concentración de las soluciones.



en un laboratorio normal se encuentran materiales básicos como los siguientes.

en el laboratorio de prepararse algunas soluciones:

solución uno. 250 ml de 35% m/m de NaCl.

Solución 2. 100 ml de una solución 0,5 M de HNO₃.

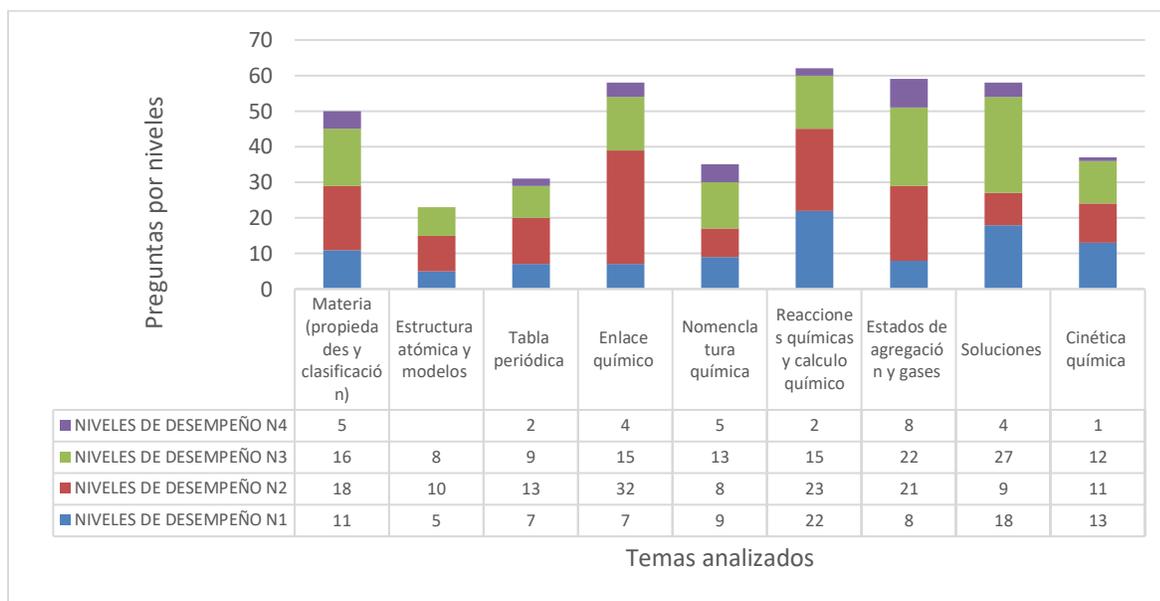
- a) Para preparar la solución uno es necesario determinar la masa del soluto hoy en una balanza. ¿Qué instrumentos de la imagen usarías para concluir la preparación de la solución?
 b) ¿Que instrumentos usarías para preparar la solución 2?¿ en qué orden?
 c) ¿Qué función tienen los instrumentos I,II y VI de la imagen?

Nota: Pregunta tomada de la página 202, tema soluciones, Química inorgánica I, editorial Norma (2019)

4.4.1 Categoría 2. Niveles de Desempeño

El comportamiento de esta categoría en este texto escolar presentó una clasificación más equitativa entre las subcategorías, permitiendo así que en la subcategoría N4 hubiese más preguntas y disminuyera la cantidad de preguntas en la subcategoría N1 con relación a los 3 textos anteriores.

Figura 4-45 Gráfica de la revisión niveles de desempeño, texto escolar Química Inorgánica I.



4.4.1.1 Subcategoría N1.

Para el subnivel 1 se clasificaron 100 preguntas, las cuales mediante un lenguaje cotidiano permitían reconocer información específica de tablas o gráficos referidos a una sola variable, en la figura 4-38, se presenta una pregunta ubicada en esta categoría, ya que en su formulación simplemente invita al estudiante a revisar las características de los elementos presentes en cada compuesto para dar su correspondiente número de oxidación.

Figura 4-38 Pregunta de la categoría N1a

Para las siguientes sustancias. Escribe los números de oxidación correspondientes

$(\text{NH}_4)^{+1}$	H_3PO_4	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
MgCl_2	Na_2SiO_3	HClO_4
CaH_2	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$(\text{MnO}_4)^-$

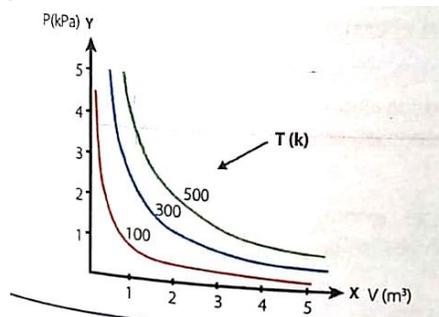
Nota: Pregunta tomada de la página 119, tema nomenclatura, Química inorgánica 1, editorial Norma (2019).

4.4.1.2 Subcategoría N2.

Con respecto a la Subcategoría N2, esta comprende 145 preguntas, que el ejercicio de las competencias se desarrollaron habilidades para la subcategoría N2, que permitía relacionar esquemas gráficos o tablas con nociones básicas del conocimiento científico por otro lado otras preguntas llevaban a identificar características y patrones crecientes y decrecientes de los gráficos analizados o simplemente en la categoría N2 (figura 4-46), las preguntas solicitaban completar organizar datos en tablas o gráficos, haciendo gran énfasis en el uso de la competencia N2a. En este caso el gráfico representa una variación entre la presión, el número de moles y la temperatura de un gas, teniendo en cuenta esta variación el estudiante debe elegir la opción que describa el comportamiento del gas frente a estos cambios, para esto debe tener claro cuál es la relación entre estas variables para la teoría los gases ideales, teniendo en cuenta lo anterior, es que se clasifica esta pregunta en el nivel 2 a ya que relaciones que más conocimientos básicos del conocimiento científico.

Figura 4-46 Pregunta de la categoría N2

En el siguiente gráfico se consideran la temperatura y el número de moles constantes. Si se triplican la presión, el número de moles y la temperatura del gas, hoy es válido afirmar que :



- a) disminuyen el volumen del gas y la cantidad de moles y coma porque al aumentar la presión el volumen disminuye.
- b) aumenta el volumen del gas y los y las moles permanecen constantes porque tanto la presión como la temperatura aumenta y el gas se expande.
- c) aumentan el número de moles y el volumen del gas porque al aumentar la temperatura aumenta la presión y los choques de las partículas.
- d) hoy permanecen constantes el volumen y el número de moles porque la temperatura y la presión no influyen en el volumen del gas.

Nota: Pregunta tomada de la página 163, tema Estados de agregación, Química inorgánica I, editorial Norma (2019).

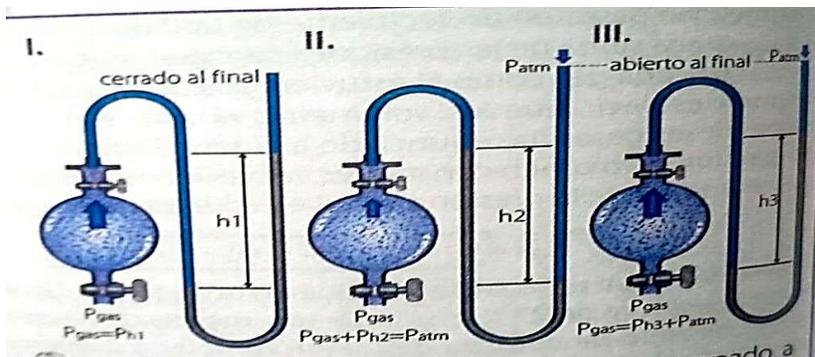
4.4.1.3 Subcategoría N3.

Esta subcategoría presentó gran variación en el uso de las evidencias que llevan al cumplimiento de este nivel, Debido a que son 7 evidencias las que nos permitieron crear las diferentes subcategorías que corresponden a este nivel. La subcategoría más usada fue la N3b, que permite al lector o al estudiante interpretar gráficas tablas y modelos para posteriormente hacer sus predicciones.

La figura 4- 47, muestra el comportamiento de un gas atrapado en un manómetro en J, que, según el modelo de Boyle, describe el comportamiento de ese gas, de este esquema se desprende 2 preguntas las cuales deben ser contestadas según el esquema, y al conocimiento sobre el comportamiento de la de los gases ideales. Esta pregunta es un ejemplo de la subcategoría N3b, contiene un esquema que debe ser interpretado para hacer predicciones y responder adecuadamente las preguntas.

Figura 4-47 Pregunta de la categoría N3b

un manómetro en J fue el instrumento utilizado por Boyle para el estudio de los gases. Consta de un tubo abierto en un extremo, con mercurio en su interior. Observa la imagen y luego responde las preguntas.



- En un tubo 1 se encuentra un gas atrapado a una presión de 760 mm Hg ¿Qué sucede con el gas cuando se lleva el tubo con más mercurio como lo indica el tubo 2? Explica
- ¿Cómo es la presión total ejercida sobre el gas en el tubo 3 respecto a los tubos 1 y 2? Explica.

Nota: Pregunta tomada de la página 162, tema de gases, Química inorgánica I, editorial Norma (2019).

4.4.1.4 Subcategoría N4

Se ubicaron 31 preguntas en el subnivel N4, de estas solo el tema de estructura atómica no presentó ubicación en esta subcategoría, los demás se relacionaron a las subcategorías 4b y 4d, que destacan habilidades para establecer conclusiones derivadas de investigaciones propias o propuestas, para ello relaciona conceptos, leyes y teorías de las ciencias naturales, para este análisis se especifica en el campo de la química. Las demás subcategorías presentaron al menos una pregunta, para los temas de tabla periódica, nomenclatura, reacciones químicas y soluciones.

Con relación a la subcategoría N4b, la figura 4-48, la pregunta lleva al estudiante a revisar las 3 conclusiones dadas en la situación, escoger la acorde a la información de la tabla y formular sus propias predicciones al respecto de acuerdo a la teoría y escoger el manómetro más acorde para responder la situación planteada.

Figura 4-48 Pregunta de la categoría N4b

En el laboratorio se obtuvieron algunos datos de varios compuestos desconocidos. Según los datos obtenidos como algunos estudiantes establecieron las conclusiones.

compuesto	Condi. eléctrica del sólido	Condi. eléctrica en el agua	solubilidad en agua	Punto de fusión °C
D	baja	alta	alta	-70
G	baja	baja	alta	- 114
U	baja	baja	NO	1700
M	baja	alta	alta	700

E1: todos los compuestos son covalentes porque no son buenos conductores de electricidad y se disuelven fácilmente en el agua.

E2: los compuestos de D y M son iónicos porque son conductores de electricidad disueltos en agua y son solubles en agua punto los compuestos G y U son compuestos covalentes.

E3: debido a los puntos de fusión tan bajos de los compuestos de G, estos son covalentes, mientras que U y M son compuestos iónicos.

- cuál conclusión fue considerada que es más confiable por qué
- qué otras observaciones pudieron haber hecho los estudiantes para concluir el tipo de enlace que presentan los compuestos

Nota: Pregunta tomada de la página 80, tema estados de agregación de la materia, gases, Química inorgánica 1, editorial Norma (2019).

4.5 LOS LABORATORIOS PROPUESTOS EN LOS TEXTOS ESCOLARES

En vista de que todos los textos escolares analizados sugieren laboratorios para el refuerzo o aplicación de los temas, se procedió a revisar la intención de estos en la ejercitación de las competencias científicas, aunque cabe aclarar que no fueron tomados como objeto de estudio para esta investigación, debido a la complejidad de su estructura y que se requeriría de otro tipo de planteamiento metodológico para su análisis, pero puede ser tenido en cuenta para futuras investigaciones.

Los laboratorios son una herramienta que tiene el docente de química para demostrar a sus estudiantes que la química no es algo netamente teórico o alejado de sus realidades, que por el contrario, está presente en muchas situaciones cotidianas, aunque lamentablemente en muchas ocasiones es bastante complicado aplicarlos, debido a que las instituciones educativas del país no cuentan con el espacio o con los materiales para realizar experimentación, los docentes buscan practicas sencillas que permitan aplicar sus temáticas o las dejan de lado y buscan otras estratégicas para aplicar sus clases, por ende, las propuestas que entregan los textos escolares son dejadas de lado ya que en su mayoría presentan prácticas que requieren de instrumentos y reactivos que no están al alcance de los estudiantes y docentes.

En el vistazo que se dio a los laboratorios en los cuatro textos, se ve una evolución clara en la estructura la intención de las editoriales, en caso del texto escolar Hipertexto (2010), las propuestas de laboratorio en su gran mayoría están en forma de recetario donde el estudiante debe seguir una secuencia de pasos específicos, que limitan la imaginación del estudiante, varios de ellos se realizan con materiales asequibles para docentes y estudiantes que le brindan al estudiante la oportunidad de explorar su imaginación de acuerdo a las teorías trabajadas . Al pasar al cuestionario del análisis de resultados el panorama cambia, las preguntas dan la impresión de que importa más una consulta teórica que lo que los estudiantes pueden deducir de la práctica, es decir, además de que deben repetir pasos no los invita a contrastar los resultados con la teoría o analizar el origen de esos resultados de acuerdo las preguntas iniciales de las practicas.

Es mucho más apropiado que el estudiante genere una hipótesis a los posibles resultados basados en esa pregunta o proponer un procedimiento distinto, si se diera ese caso, el estudiante desarrollaría la competencia de indagación, pero si le proporciona la pregunta, o le genera la necesidad de hacer sus propias preguntas o procedimientos. Como un ejemplo, el tema de cambios químicos de la materia, pagina 36, se desarrolla con materiales accesibles a los estudiantes, aunque usa también un paso a paso definido en el procedimiento. En el análisis de resultados formula sus preguntas de acuerdo a lo vivenciado en la práctica, pero son preguntas básicas, como muy generales, no invita al estudiante a desarrollar una tabla de datos o un cuadro comparativo entre los datos obtenidos que permitan a los estudiantes relacionar los resultados de la practica con la teoría, dichas preguntas ubican al estudiante en la competencia de explicación de fenómenos (EF) ,dentro de la habilidad 1a y en el nivel 3c, ya que el estudiante que esté en dicho nivel contrasta resultados con contenidos o modelos teóricos y establece conclusiones, pero en esta práctica no se da el espacio para concluir sobre los resultados de la experiencia, el docente tendría que generar un punto del laboratorio para conversar con sus estudiantes sobre los resultados de la práctica y su posterior análisis, en estas propuestas de laboratorio solo se podrían trabajar el uso comprensivo del conocimiento y la explicación de fenómenos pero para la afirmación de argumentar situaciones o fenómenos naturales usando conceptos del conocimiento científico.

En la siguiente edición de Santillana , el texto escolar Caminos Del Saber (2014), maneja las mismas temáticas y cantidad de laboratorios con la variación de que la pregunta ya no va como título sino que se genera como pregunta problema atizadora la estructura de los procedimientos es la misma presenta mejor enfoque en los laboratorios hacia una actividad de investigación científica, aunque aún siguen con la formulación de secuencias procedimentales o paso a paso, pero ya en la sección de análisis de resultados, las preguntas formuladas llevan al estudiante a comparar los resultados esperados con la teoría o los modelos planteados en la temática, a derivar sus propias hipótesis y así sacar sus conclusiones, en el texto anterior las preguntas eran enfocadas a describir lo observado o a dar definiciones teóricas de los fenómenos presentados en la práctica sin aterrizarlos a la actividad realizada.

En la sección de análisis de resultados se generan algunas preguntas que no se quedan solo en lo directamente observado a diferencia de los laboratorios del Hipertexto, que tenían preguntas explícitas de la practica o que se basaban solo en una consulta a internet. Estas preguntas se clasificaron en la competencia de indagación objetivo dos y habilidad "a" (I2a), debido a que a pesar de que se le formula un procedimiento específico usan otras

fuentes de información de otras fuentes teóricas para evaluar hipótesis y desarrollar otros procedimientos y evaluar la información recopilada en las prácticas. Finalmente, se formulan preguntas para las conclusiones y un ejercicio de profundización.

Para el texto de Proyecto Saberes Ser-Hacer (2016), presenta nuevos temas de investigación para cada unidad con algunas situaciones mucho más comunes para los estudiantes, por ejemplo para el tema de propiedades de la materia propone la elaboración de chicha (bebida fermentada) para la obtención de alcoholes o el tema de identificación de propiedades coligativa de una solución con azúcar y sal como solutos que son fáciles de adquirir, aunque los procedimientos se formulan con material de laboratorio el docente puede ingeniárselas para de manera artesanal crear el montaje para las respectivas prácticas.

Aunque la estructura y enfoque de los laboratorios cambia según las temáticas, en la parte de sistematización proporcionan tablas para la organización de datos, registrar las observaciones o graficar la relación entre las variables presentes en cada situación, no presentan guía para el análisis de resultados en comparación con los laboratorios anteriores, pero la mayoría de las prácticas presentan una serie de preguntas que permiten el análisis de los datos organizados y de las observaciones de cada experimento y finalmente presentan una parte denominada comunicación que con diferentes actividades los estudiantes socializan sus resultados a sus compañeros.

Analizando la estructura anteriormente mencionada de las prácticas de laboratorio se pueden ejercitar las competencias científicas con los procedimientos que planean, pero las preguntas vuelven a ser más teóricas que comparativas por lo tanto puede llevar a que los estudiantes se limiten a realizar la consulta y no a identificar estos contenidos en los datos reunidos de su práctica experimental.

En el caso de la revisión de los laboratorios del texto escolar Química Inorgánica I, de la editorial Norma (2019), los laboratorios se encuentran todos al finalizar las unidades temáticas, pero en el desarrollo de las temáticas en uno de los puntos de actividades para aprender, se sugiere la realización del laboratorio correspondiente al tema a trabajar.

El enfoque de estos laboratorios es interesante debido a que a excepción de los temas de nomenclatura y estequiometría, los laboratorios son bastante dinámicos, aunque en el libro usan materiales específicos del laboratorio se pueden remplazar por otros en caso de que no se tengan y cumplir con el desarrollo de las prácticas, el procedimiento sigue con la estructura del paso a paso, hay una sección de registro de resultados y para el análisis un pequeño cuestionario, estas preguntas se enfocan en la competencia de explicación de fenómenos, aunque las preguntas en la introducción del laboratorio registran una pregunta que podría encaminar la intención de la práctica a desarrollar la competencias de indagación, ya que lleva a los estudiantes a formular hipótesis o realizar predicciones para proceder a verificarlas mediante la aplicación de la práctica.

Al comparar los cuatro textos se resalta la intención de los dos últimos a realizar prácticas más contextualizadas, con materiales mucho más asequibles para los estudiantes y los docentes, los demás se limitan a que debe ser en el salón de laboratorios con materiales y reactivos que no se pueden encontrar con facilidad en el mercado debido a su complejidad y altos costos. Por otro lado, las preguntas planteadas para los análisis de resultados en su mayoría no involucran el análisis de los datos registrados en las prácticas, al parecer su intención es la de comparar el contenido teórico con la práctica realizada

pero la forma de la pregunta puede llevar a que los estudiantes se remitan al simple hecho de realizar una consulta, perdiendo así la importancia del laboratorio.

5. Análisis de resultados.

En el siguiente apartado se presenta un análisis comparativo de las categorías que permitieron revisar la aplicación de las competencias científicas y niveles de desempeño en los cuatro libros escogidos para este análisis por ser los más usados y asequibles por docentes y estudiantes. La figura 5-1 contiene el resultado final del análisis para las dos categorías usadas, que corroboran si las actividades presentes en los textos escolares se hicieron enfocadas al cumplimiento de los EBC, por ende, se evaluó si con las preguntas o actividades de los libros sirven para trabajar las competencias científicas evaluadas por la prueba Saber 11, realizada por el ICEFS.

En la revisión del material del MEN, se encontró de acuerdo a las competencias en ciencias naturales que los EBC, no presentan actualización con relación a las competencias que evalúa el ICFES, ya que aún tienen por competencias interpretar, argumentar y proponer,

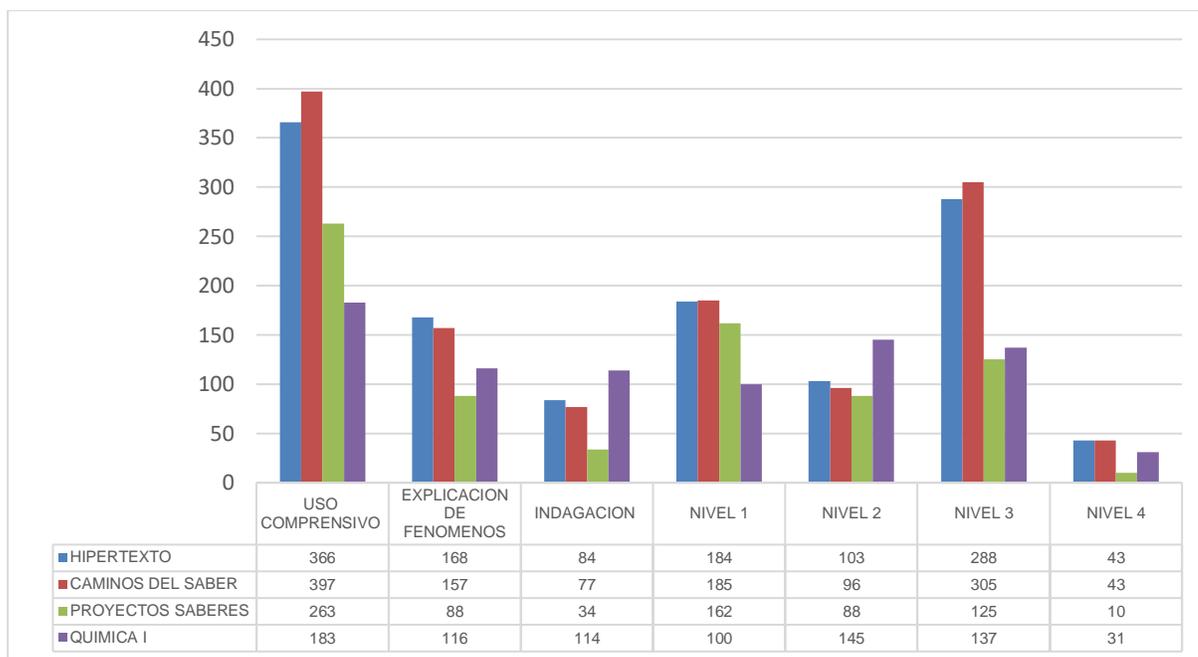
que actualmente para el ICFES son generales, pero en ciencias naturales evalúa específicamente las competencias científicas de uso comprensivo del conocimiento, explicación de fenómenos e indagación, esta última es la que se espera que los estudiantes alcancen al finalizar el grado undécimo de la educación media, los DBA construidos basados en los Lineamientos y EBC, no mencionan dichas competencias científicas que se supone que adquieren los estudiantes, además de que en ellos pareciese que se pretendía que el estudiante solo maneje contenidos, mas no que sea hábil o se desenvuelva con facilidad en el desarrollo de situaciones cotidianas.

En el caso de las ediciones de Santillana analizadas, debido al año de su publicación, las dos primeras, dan uso a las competencias generales, argumentación, interpretación y proposición al momento de formular preguntas o actividades para el afianzamiento de habilidades de aprendizaje. Además de que se acogen a los lineamientos y estándares básicos de competencia para el nivel analizado que fue en los grados decimo y undécimo de educación media, debido a su año de publicación no se encontraban con la modificación que en el 2014 realizó el ICFES, en el uso de las competencias científicas, sin embargo, en la estructura de sus actividades y cuestionarios muestra aplicación de las especificaciones dadas por los EBC, porque permiten a los estudiantes comprender, explicar y ejercitar conceptos básicos del conocimiento científico, como la estructura y comportamiento de la materia, estructura del átomo y comportamiento de las diferentes sustancias a través de procesos de reacción química o de cambios de estado, varias de ellas enfocadas al contexto de la química inorgánica mediante ejemplos cotidianos o situaciones de laboratorio. Arroyo (2014), menciona que la competencia comprende la acción interpretativa y propositiva en lo cotidiano, en el contexto social, el desempeño o actuar del estudiante en cualquier contexto.

El libro de texto Proyecto Saberes, de la editorial Santillana, es el tercer libro analizado, cuyo año de publicación es el 2016, ya maneja la modificación de las competencias, es decir, pasó de manejar la argumentación, interpretación y la proposición a manejar en sus cuestionarios el uso del comprensivo el conocimiento, la explicación de fenómenos y la indagación. A su vez, presenta en su estructura una sección destinada a la ejercitación de las pruebas saber, lo que no presentaban los textos anteriores, sin embargo, hace mayor énfasis en el uso comprensivo del conocimiento, que en la explicación de fenómenos o la indagación. El cuarto libro de texto, la química Inorgánica de la editorial norma, con su año de publicación más reciente (2019), en las actividades y preguntas planteadas hace mayor énfasis en la descripción de las variables que permiten llegar al desarrollo de estas competencias científicas.

Es de resaltar que los cuatro textos analizados hacen uso de las imágenes como estrategia que lleva al estudiante a estudiar, analizar y comprender ilustraciones y de allí obtener herramientas para dar solución a las situaciones presentadas, la mayoría de dichas ilustraciones apuntaban a la competencia de indagación, aunque dependiendo de su intención también se encontraron en las otras dos competencias pero con menor presencia, y en cuanto al nivel, la mayor presencia se obtuvo en las condiciones el nivel 3.

Figura 5-1 Gráfica para la comparación de los cuatro libros de texto escolar de química 1, categorías 1 y 2.



Para describir el abordaje en competencias y niveles de desempeño que tienen las actividades de los textos escolares de química inorgánica analizados y a su vez los temas en que hacen mayor uso de determinada competencia sobre otra, a continuación, se mencionará cada subcategoría y los resultados obtenidos del análisis de los cuatro textos escolares, expresados en la figura 5-1.

5.1 Categoría Competencias Científicas

Esta categoría se encuentra dividida en las subcategorías, uso Comprensivo del conocimiento, explicación de fenómenos e indagación.

5.1.1 Subcategoría, Uso Comprensivo del Conocimiento UCC1a

De esta subcategoría, en las dos afirmaciones referenciadas en la tabla 3-3, se analizó un total de 1.209 preguntas, divididas en 366 para el hipertexto de Santillana química 1, en el texto escolar Caminos del Saber 397 preguntas, el texto escolar proyecto saberes -química 10, presentó 263 y en la química 1 de Norma fueron halladas 183 preguntas. Siendo esta subcategoría la más representativa sobre las otras subcategorías debido a que en el análisis de los cuatro libros fue la que presentó mayor cantidad de preguntas. Cabe destacar, que en los libros 1 y 2 se presentaron preguntas similares, con la distinción que en el libro dos se reemplazaron algunas preguntas o se eliminaron. Por ende, ambos presentan énfasis en preguntas de tipo descriptivo, de identificación de conceptos,

validación o no de conceptos. En cambio, en el texto escolar tres, se modifica el enfoque de las preguntas, por tanto, se reduce la presencia de esta subcategoría, lo cual indica que las preguntas están ubicadas en otras subcategorías que serán explicadas más adelante, el cuarto texto escolar presenta la menor cantidad de preguntas para esta subcategoría lo que da a entender que su enfoque no va dirigido a la ejercitación de la competencia referente a esta subcategoría.

Relacionando los cuatro textos escolares analizados, los temas que presentan mayor uso de la subcategoría UCC son reacciones químicas con 191 preguntas y soluciones con 186 preguntas, luego le siguen los temas de estados de agregación con 149 preguntas, estructura atómica y materia que presentaron 136 y 131 preguntas respectivamente y los temas que relacionados con los temas anteriores presentaron menor cantidad de preguntas registradas fueron tabla periódica con 118 preguntas, cinética con 107, enlace químico con 101 y nomenclatura con 84 preguntas.

En los tres primeros libros la subcategoría UCC1a, presenta la presencia de más preguntas que la subcategoría UCC2a, a excepción del tema de cinética, ya para el caso del cuarto texto escolar se invierte la cantidad de preguntas, siendo mayor el uso de la subcategoría UCC2a para la mayoría de los temas analizados.

5.1.2 Subcategoría explicación de fenómenos

En esta subcategoría se clasificaron 529 preguntas de los cuatro textos escolares, en este análisis se destacó la subcategoría EF1a con 375 preguntas, mientras que las subcategorías EF2 Y EF3, presentaron 105 y 47 preguntas respectivamente. En el caso de la subcategoría Ef2 esta maneja dos evidencias que permiten reconocer la habilidad que logran desarrollar los estudiantes, en este caso el mayor énfasis en la evidencia “b”, que enuncia: los estudiantes son capaces de usar modelos químicos para explicar o representar una situación problema o un fenómeno natural. En la subcategoría EF3 se destaca la evidencia “a”, que establece que el estudiante que adquiere esa competencia es capaz de explicar los principios para una buena salud tanto del ambiente como de quienes lo habitan a partir de conceptos o nociones de las ciencias naturales, en este caso la química inorgánica.

Con respecto a los temas que relacionaron preguntas a esta subcategoría de explicación de fenómenos se obtuvo como resultado que los temas que presentan mayor importancia en esta subcategoría en los tres primeros libros destacan los temas de estructura atómica estados de agregación soluciones y cinética química de los cual es el tema que presentó mayor énfasis en esta subcategoría fue el de cinética química para los dos primeros y en el tercero reacciones químicas y estados de agregación. Para el cuarto texto se destacaron los temas de reacciones químicas estado de agregación y soluciones teniendo mayor énfasis oh mayor cantidad de preguntas el tema de estados de agregación de la materia

En el tercer texto la novedad fue que los temas de enlace químico, no presentaron de preguntas en estas categorías además la cantidad de preguntas para esta subcategoría fue relativamente baja con relación a los a los otros textos escolares analizar al igual que el tema de materia presenta una baja cantidad de preguntas que oscilaron en los cuatro libros entre nueve y catorce preguntas el tema de nomenclatura presentó solamente una pregunta en la en la subcategoría EF1a en las demás no presentó ninguna pregunta al igual que en el texto escolar Camino del Saber, solo presentó tres preguntas en la subcategoría EF3a y en las otras subcategorías no presentó preguntas.

De igual manera en el libro de la editorial Norma, también presenta ocho preguntas con relación a los demás es muy baja la cantidad en este texto escolar los temas de estructura atómica enlace químico presentaron una baja cantidad de preguntas para esta subcategoría con cinco y cuatro preguntas respectivamente. De las cuales de la cual los temas de estructura atómica presenta quince preguntas en EF1a y diez preguntas en las subcategorías EF2a y EF2b, el tema de reacciones químicas con quince preguntas en EF1a , y una pregunta para las subcategorías EF2b, y EF3a, estados de agregación con veintiún preguntas para EF1a, sin resultados para las otras dos subcategorías, en el tema de soluciones veintiocho preguntas en EF1a , una pregunta en EF1a, EF1b y EF3a, finalizando con el tema de cinética química que presentó veinticinco preguntas en la subcategoría EF1a, dos en la categoría EF2a, una en la EF2b y 7 en EF3a, en los temas de “e” y en enlace químico no hubo preguntas en la subcategoría EF3, que desarrolla preguntas que permiten el uso de hoy de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre la salud del ambiente y la salud humana así como la posibilidad de desarrollo en las comunidades, para el caso de estructura atómica es comprensible que no maneje esta corte esta categoría ya que su contenido es netamente teórico, y en el tema de enlace químico posiblemente sí se pudo desarrollar preguntas enfocadas a contexto ya que dependiendo del enlace también se describe el comportamiento de diferentes sustancias que pueden ser benéficas o nocivas para la salud del ambiente y de las personas.

5.1.3 Subcategoría Indagación

Teniendo en cuenta los resultados descritos en la gráfica 5, la subcategoría de indagación presenta los resultados más bajos con relación a las subcategorías de uso comprensivo del conocimiento y explicación de fenómenos. En los cuatro libros analizados se registró que en el Hipertexto se relacionaron 84 preguntas en esta competencia, posteriormente en el texto Caminos del saber se encontraron 77. El texto escolar Proyecto Saberes fue el texto escolar donde menos se encontraron preguntas enfocadas hacia esta competencia, por el contrario, el texto escolar química 1 de la editorial norma presentó 114 actividades o preguntas enfocadas a proponer métodos, estrategias o procedimientos en la solución de situaciones problema.

Haciendo alusión a las unidades temáticas ya descritas, el texto escolar Hipertexto, presentó énfasis de esta subcategoría en los temas de estructura atómica y tabla periódica, relacionadas a las afirmaciones I2 e I3, muy pocas fueron caracterizadas en las

afirmaciones I4 e I1. El tema de enlace químico solo presentó dos preguntas, al igual que reacciones químicas.

En los textos escolares de caminos del saber y saberes, la afirmación I1, no se relacionó a ninguna pregunta, las preguntas actividades formuladas, no llevan a que los estudiantes formulen preguntas p procesos e investigación, se basan mucho en recordar conceptos, mas no en analizar situaciones para llegar al concepto, por el contrario, En el Hipertexto solo se presenta una pregunta en el tema de reacciones químicas dentro de esta afirmación y en el texto de química I, se relacionó una pregunta en cada uno de los temas de tabla periódica y solucione.

Con respecto a la afirmación 2, esta tiene 3 evidencias de aprendizaje que se pretende que el estudiante maneje, tales como dar posibles explicaciones a eventos o fenómenos que sean consistentes a los conceptos científicos, vincular información para evaluar predicciones o hipótesis de investigación o diseñar sus propios experimentos o procedimientos para ar explicación o respuesta a sus preguntas. Entre las actividades revisadas el hipertexto si presenta preguntas en esta afirmación en los temas y estructura atómica y tabla periódica, al igual que el texto caminos del saber, pero no en tabla periódica y tampoco en nomenclatura química. En el texto escolar proyectos saberes, se da un resultado similar en las subcategorías 2 y 3 los temas de tabla periódica enlace químico nomenclatura no presentan preguntas, los demás temas presentan de una a cuatro preguntas relacionadas a las evidencias a, b y c, el nivel 4 solo presenta una pregunta en el tema de enlace químico. En contraste, para el análisis el texto Química I, se resalta que las afirmaciones I2, I3 E I4 se presenta la mayor cantidad de preguntas en la subcategoría de indagación, con el uso de varias de las evidencias ya mencionadas.

5.2 Categoría nivel de desempeño

Teniendo en cuenta que el nivel de desempeño es la habilidad que tiene cada estudiante para dar solución a situaciones de la prueba y se escribe con puntajes. En la relación de estos niveles se tomarán uno a uno los cuatro niveles, empezando desde el más bajo, nivel uno y terminando en el mayor, nivel cuatro. Es de destacar que estos cuatro niveles se encuentran en cada área del conocimiento evaluada, para este análisis se tuvo en cuenta particularmente las condiciones dadas en la publicación del ICFES 2018-2, acerca de los niveles de desempeño en el área de ciencias naturales.

Las preguntas analizadas a nivel general se encaminan al nivel uno o dos, manejo de información básica, tablas y graficas de una sola variable o respuestas implícitas en lecturas, gráficos o esquemas. El hipertexto y Proyectos Saberes se destacaron en el nivel tres, ya que permiten la explicación de fenómenos naturales o procesos de laboratorio contrastando leyes, conceptos o teorías para su explicación y muy poco al cuarto nivel que se relaciona con procesos de investigación, formulación de hipótesis, procedimientos y conclusiones propias de la investigación científica, a continuación, se realiza una descripción más detallada para cada subcategoría.

Subcategoría nivel 1

El nivel 1, obtuvo bastante uniformidad entre los tres textos escolares de la editorial Santillana, con 184,185 y 162 preguntas, ya gran parte de las actividades analizadas manejan en su estructura situaciones de menor complejidad, tal como ejercicios de mecanización de los conceptos o ejercicios netamente teóricos que no exigen un ejercicio de análisis, cálculo o investigación.

Al comparar los resultados del análisis por temas para este nivel, el que maneja mayor cantidad de preguntas sobre el enfoque hacia este nivel es el tema de estructura atómica en los textos escolares de hipertexto y caminos el saber, con 27 y 39 preguntas, además del tema de tabla periódica para el hipertexto con 34 preguntas, los otros dos textos escolares para este texto ya presentan baja cantidad de preguntas en este nivel, pero en los temas de reacciones químicas y soluciones los cuatro textos escolares analizados manejan un alto número preguntas en este nivel. En ese orden ya los temas de materia, enlace químico, estados de agregación presentan más o menos la misma cantidad de preguntas en los tres primeros textos escolares, esto puede deberse a la gran similitud en su estructura teórica y didáctica, aunque el texto escolar de norma presentó relación a los otros textos en este nivel para los temas de materia, enlace y cinética química. En el resto de los temas se obtuvo baja cantidad de actividades o preguntas en este nivel.

Subcategoría nivel 2

Este nivel con relación al nivel anterior presentó una disminución considerable entre los tres primeros textos escolares revisados, correspondientes a la editorial Santillana, con 103, 96 y 88 preguntas respectivamente, mientras que, en el cuarto libro, La química de Norma, presentó un aumento en sus resultados en este nivel con 145 preguntas.

En cuanto a la presencia de este nivel en los diferentes temas revisados, en el análisis e las gráficas correspondientes a las figuras 4-7,4-21, 4-32, 4-45. El tema de materia presenta la misma o una cantidad similar entre los tres primeros textos, por el contrario, en el cuarto el tema de materia contiene el doble de preguntas clasificadas en este nivel.

Los temas de estructura atómica, tabla periódica y enlace químico presentan gran similitud entre el hipertexto y Caminos del saber, el texto de proyecto saberes disminuyó considerablemente el énfasis en ese nivel, aunque también influye que este texto disminuyó la cantidad de preguntas o actividades de aplicación para cada tema a comparación a los dos ejemplares anteriores. Caso contrario, la química I, presenta gran número de preguntas relacionadas a este nivel, mayoritariamente en los temas de enlace químico, reacciones químicas y estados de agregación y con menor énfasis en estructura atómica, nomenclatura, soluciones y cinética química. En el caso y nomenclatura se puede considerar que es el tema que presentó menor cantidad de preguntas o actividades de aplicación.

Subcategoría nivel 3

Es el nivel más destacado, es decir, que las preguntas analizadas en los cuatro textos se ajustaban con más cercanía a las coiciones de este nivel. Además de que manejaba más condiciones para lograr comparar (tabla 3-5).

En los niveles anteriores fue muy similar la cantidad de preguntas en cada uno de los temas analizados para las tres ediciones de Santillana, y variaba notoriamente en la química I de Norma, pero en el caso de este nivel, el texto escolar que tiene gran variación con respecto al anterior es el de Proyectos Saberes. Entre los textos analizados este nivel se identificó más en el Hipertexto y en Caminos del saber, con la mayor cantidad de preguntas en esta subcategoría, con 288 y 305 preguntas respectivamente además que los textos proyecto saberes y química I, presentaron sus resultados muy similares en el manejo de este nivel 125 y 137 preguntas respectivamente.

El tema de soluciones manejó la mayor cantidad de preguntas en los textos analizados, a excepción de Proyectos Saberes, que manejó la mayor cantidad de preguntas en el tema de reacciones químicas, para los otros textos este tema estaría de tercero en presentar preguntas relacionadas a este nivel, seguido de los temas de estados de agregación y cinética química, con gran similitud en los cuatro textos en cuanto a la cantidad de preguntas. Los temas de Materia y estructura atómica en los dos primeros ejemplares analizados presenta entre 32 y 38 preguntas, mientras que en el tercero solo tiene 17 y 18 preguntas respectivamente, la química I para el tema de materia presenta 16 preguntas y en estructura atómica solo 8 preguntas, quizá porque las condiciones de este nivel son más adaptadas a la relación entre la teoría y la experimentación para dar explicación a diferentes situaciones o fenómenos naturales y para hablar del tema de materia o propiedades de esta , se pueden simular o mencionar ejemplos muy cercanos a la cotidianidad del estudiante. Continuando con los temas de tabla periódica, enlace químico y nomenclatura, en el tercer texto se presentaron muy pocas preguntas relacionadas a la temática, por ende, presenta baja cantidad de las mismas, con relación a los otros tres textos escolares.

Subcategoría nivel 4

Para el caso del nivel 4, en los cuatro libros hubo temas que no lo manejaban o que no se encontraban con las condiciones dadas para alcanzarlo. Es notoria la diferencia de este nivel con los anteriores, ya que se presentó muy baja relación de las preguntas con características como: la elaboración de hipótesis, determinación de un plan un método de investigación ,elección de herramientas para la investigación, la generación de preguntas de investigación, esto lleva a concluir que debido a que los textos se limitan a la ejercitación de los contenidos , más no a la aplicación de los mismos para la explicación de situaciones cotidianas o fenómenos naturales.

Los resultados para este nivel mostraron que el Hipertexto tan sólo presentó treinta y una preguntas a lo largo de todos los temas analizados, Caminos del Saber presenta la menor

cantidad de preguntas con sólo 10 que manejan la situación anteriormente descrita, de igual manera proyecto saberes y la química I, maneja cada una 43 preguntas direccionada al ejercicio investigativo.

En el análisis por temas para los cuatro libros se registró para el caso de materia, en los dos primeros textos se presentaron doce preguntas para cada uno, a diferencia de los dos últimos textos y presentaron muy pocas preguntas en este nivel con tres y cinco preguntas respectivamente.

Estructura de la materia y tabla periódica, en los dos primeros textos no presentaron ninguna pregunta relacionada, el ejemplar Proyecto Saberes, tampoco presentó preguntas relacionadas, no sólo en los temas de estructura atómica y tabla periódica, sino también, en enlace químico, nomenclatura química, estados de agregación y cinética química, mientras que la química uno únicamente no presentó preguntas para este nivel en el tema de estructura química. Los temas que sólo presentaron una pregunta o dos relacionadas a este nivel fueron nomenclatura química, en el Hipertexto, enlace y reacciones químicas, para Caminos del Saber, el tema de Soluciones con dos preguntas en Proyecto Saberes y Tabla Periódica, reacciones y cinética química en el ejemplar de la Química uno. Otros temas como estado de agregación, cinética química en el Hipertexto manejaron seis y siete preguntas respectivamente, mientras que en la química uno, presentaba solo cuatro Y cinco preguntas los temas de enlace químico tabla periódica y soluciones.

6. Conclusiones y recomendaciones

Haciendo alusión al objetivo general del presente trabajo e investigación, este análisis muestra que los textos analizados dan cumplimiento a las secuencias temáticas que sugiere el MEN, a través de los Lineamientos y los Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales, para los grados decimo y once. Nivel que es sujeto a evaluación para determinar si se lograron alcanzar los objetivos del proceso educativo colombiano. Sin embargo, de este análisis se puede concluir que las actividades y cuestionarios propuestos en su gran mayoría no son enfocadas a procesos de análisis, explicación o experimentación, sino que se limitan a reforzar la memorización de conceptos, mas no su aplicación en contextos cotidianos para los estudiantes.

Las editoriales que se encuentran en Colombia o más destacadas para trabajar la química inorgánica según la revisión bibliográfica y las percepciones de docentes en el Huila, son Voluntad, Santillana, Norma y SM Educamos Colombia, lo ideal hubiese sido analizar un texto para cada editorial, pero, algunos textos no son fáciles de adquirir debido a que no se encontraban en las tiendas consultadas físicas del Huila o en internet, no se cuenta con licencias para su uso y otras editoriales no cuentan con actualizaciones recientes de sus textos escolares de química inorgánica. Por ende, la fuente más cercana y gratis de adquirir un texto de química es el Hipertexto de la editorial Santillana, ya que es el único texto escolar en química libre de descarga completo, por esto fue escogido a pesar de no cumplir con la condición de haber sido publicado en el 2014 o después, fecha de actualización de las competencias científicas por el ICFES.

En cuanto al contraste entre los textos escolares analizados, se evidencia un cambio en enfoque de las preguntas de los textos uno y dos de los años 2010 y 2014, con relación al del 2016 y más notoria hacia el del 2019, ya que este último adopta las modificaciones dadas por el ICFES que fueron publicadas en el año 2014, las dos primeras ediciones de la editorial Santillana, además de presentar contenidos muy similares en cuanto a las actividades y laboratorios presentados, manejan las competencias de argumentación, interpretación y proposición, con menor énfasis en la de carácter propositivo, mientras que los dos últimos ejemplares ya presentan en su contenido, las competencias científicas explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento e indagación con menor énfasis en esta última y mayor acercamiento al uso comprensivo del conocimiento, además en estos dos últimos libros de texto revisados se dedican secciones a la ejercitación de preguntas de selección múltiple.

Cabe resaltar que en este análisis se tuvo en cuenta todo tipo de pregunta, abiertas o de selección múltiple, ya que a pesar de que la pregunta quizá no maneje la segunda estrategia, debe tener la intencionalidad de encaminarse hacia el desarrollo de competencias y no solo hacer un ejercicio memorístico, el docente debe saber identificar las competencias y niveles en cada actividad, no necesariamente tienen que ser de selección múltiple, y si la pregunta es de este tipo, deben tener en cuenta la estructura e intencionalidad de la misma de pregunta para que aprendan a relacionar y diferenciar las variables.

Entre los cuatro libros de texto analizados el único que maneja preguntas de selección múltiple en cada unidad es la Química I, donde al menos maneja una o dos preguntas de ejercitación de la prueba ICFES, el resto de las preguntas a pesar de tener otro tipo de formulación ejercitan las competencias científicas. Proyecto Saberes, maneja preguntas de selección múltiple solo al final del texto. Sin embargo, según los resultados analizados, se enfocan más en la competencia de Uso Comprensivo del Conocimiento, seguido de Explicación de fenómenos y poco trabajan la competencia de Indagación.

En cuanto a la revisión de los niveles de desempeño, se puede concluir que las preguntas analizadas a nivel general manejan información básica, tablas y gráficas de una sola variable o respuestas implícitas en lecturas, gráficos o esquemas, agentes importantes para un resultado favorable dentro de la prueba Saber, el hecho de analizar las variables de un gráfico o tabla lleva al estudiante a realizar acciones propositivas, a describir procesos y a generar sus propias conclusiones de la situación dada. Poco permiten la explicación de fenómenos naturales o procesos de laboratorio contrastando leyes, conceptos o teorías para su explicación y muy poco se relacionan con procesos de investigación, formulación de hipótesis, procedimientos y conclusiones propias de la investigación científica. Haciendo que se relacionen más hacia los niveles uno y dos que a los niveles tres y cuatro que son los niveles que espera de la prueba Saber 11.

Finalmente, se recomienda tener en cuenta la funcionalidad de los laboratorios para desarrollar y mejorar las competencias científicas en los estudiantes, que las preguntas que se formulan se encaminen hacia desarrollar primordialmente habilidades para generar sus propias hipótesis y procedimientos a partir de las competencias de indagación y proposición frente a la problemática dada, y se dé oportunidad a la relación entre las variables que se generen en la experimentación, a su vez se resalta que el texto escolar es una herramienta que direcciona las dinámicas escolares, que debe actualizarse en la medida de que surgen las necesidades educativas o los avances que se generen, pero es el docente quien hace la reflexión curricular, quien debe elegir las actividades, modificarlas si es necesario para encaminar sus planes de clase hacia esas mismas actualizaciones o demandas del proceso educativo y no limitarse a seguir al pie de la letra el contenido del texto.

A. Anexo: Relación entre los documentos del MEN y el ICFES en cuanto a las evidencias de aprendizaje en ciencias naturales, teniendo en cuenta específicamente la química inorgánica.

Guías del MEN.	Descripción de habilidades
<p style="text-align: center;">Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales 1998</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hace explicaciones apoyándose en teorías explicativas formalizadas que pueden también estar formuladas mediante modelos lógicos y matemáticos; de estas explicaciones deduce formalmente hipótesis predictivas, cualitativas y cuantitativas que pueden ser contrastadas. • Critica las teorías explicativas en función de los resultados de las predicciones formuladas, para lo cual utiliza métodos de medida. • Hace preguntas y elabora proposiciones hipotético-deductivas en número considerable y contenido relevante, desde la perspectiva de una teoría explicativa formalizada, mediante la cual establece posibles relaciones de tipo cualitativo o cuantitativo. • -Formula hipótesis provenientes de la práctica de extraer conclusiones o deducciones, las asume como hipótesis predictivas a contrastar, utilizando medidas complejas. • -Diseña experimentos, previendo en su diseño mecanismos de control experimental para poner a prueba las hipótesis que se derivan de las teorías científicas o de los sistemas formalizados. Muestra las competencias necesarias para la realización de los experimentos. • -Escribe informes de sus actividades de estudio en los que contrapone, discute y confronta sus ideas con las ideas científicas del momento, el texto revela coherencia, buen uso del castellano y utiliza tablas de datos, esquemas, gráficas y demás sistemas de códigos científicos especializados; muestra el nivel de manejo de las teorías y su posición crítica. • -Trata problemas que el profesor le plantea, que él mismo se plantea o que encuentra en algún documento, desde la perspectiva de una teoría explicativa y desde ella misma ofrece posibles respuestas al problema; utiliza modelos lógicos y matemáticos y modifica sus conceptos y teorías, a partir de la crítica a las soluciones propuestas.

<p>Estándares básicos de competencias En ciencias naturales 2006</p>	<p>Me aproximo al conocimiento científico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. • Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones. • Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas. <p>Entorno químico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías. • Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo. • Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente. • Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. • Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. • Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos. • Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos. • Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos. • Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos. <p>Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.</p>
<p>Derechos Básicos De Aprendizaje Ciencias Naturales</p>	<p>Para grado decimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la relación entre la distribución de los electrones en el átomo y el comportamiento químico de los elementos, explicando cómo esta distribución determina la formación de compuestos, dados en ejemplos de elementos de la Tabla Periódica. • Balancea ecuaciones químicas dadas por el docente, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y la conservación de la carga, al determinar cuantitativamente las relaciones molares entre reactivos y productos de una reacción (a partir de sus coeficientes). • Utiliza formulas y ecuaciones químicas para representar las reacciones entre compuestos inorgánicos (óxidos, ácidos, hidróxidos, sales) y posteriormente nombrarlos con base en la nomenclatura propuesta por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). • Explica a partir de relaciones cuantitativas y reacciones químicas (oxido-reducción, descomposición, neutralización y precipitación) a formación de nuevos compuestos, dando ejemplos de cada tipo de reacción. <p>En grado undécimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa las reacciones químicas entre compuestos orgánicos utilizando fórmulas y ecuaciones químicas y la nomenclatura

	<p>propuesta por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el comportamiento exotérmico o endotérmico en una reacción química debido a la naturaleza de los reactivos, la variación de la temperatura, la presencia de catalizadores y los mecanismos propios de un grupo orgánico específico.
<p>Actualización Ciencias Naturales Prueba Saber 11 ICFES 2014</p>	<p>Explicación de fenómenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica cómo la explotación de un recurso o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno. • Explica el uso correcto y seguro de una tecnología o artefacto en un contexto específico. • Da las razones por las cuáles una reacción describe un fenómeno y justifica las relaciones cuantitativas existentes, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga. • Reconoce las razones por las cuales la materia se puede diferenciar según su estructura y propiedades, y justifica las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas. • Reconoce los atributos que definen ciertos procesos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, cambios de fase) y da razón de la manera en que ocurren. • Identifica y usa modelos químicos para comprender fenómenos particulares de la naturaleza.
	<p>Uso Comprensivo del Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las propiedades y estructura de la materia y diferencia elementos, compuestos y mezclas. • Diferencia distintos tipos de reacciones químicas y realiza de manera adecuada cálculos teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga. • Establece relaciones entre conceptos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales) con distintos fenómenos naturales. <p>Establece relaciones entre las propiedades y estructura de la materia con la formación de iones y moléculas.</p>

	<p>Indagación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica.• Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada.• Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.• Hace predicciones basado en información, patrones y regularidades.• Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.<ul style="list-style-type: none">- Representa datos en gráficas y tablas.• -Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia.• -Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas.• -Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos.<ul style="list-style-type: none">- Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis.• - Usa información adicional para evaluar una predicción.
--	---

B. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar Hipertexto, según las categorías establecida.

Categorías	Categoría 1 Competencias científicas									Categoría 2 niveles de desempeño			
	UCC		EF			I				N1	N2	N3	N4
	1	2	1	2	3	1	2	3	4				
Materia (propiedades y clasificación)	26a	9a	5a	1a 1b	1a 4b	1a	2b 6c 3d 1e	1a 2b	1a 3b	18a	3a 2b 4c	5a 10c 4d 6e 3f	4a 4b 4e
Estructura atómica y modelos	36a	13a	15a	5a 5b				1b	1b	27a	14a 4c	2a 3b 9c 7d 3e 7f	
Tabla periódica	25a	19a	3a	2b	1b					14a	8a 7b 4c	3a 2c 1d 4e 7f	
Enlace químico	6a	26a	3a	1b			1c 1d			20a	1a 5c	1 ^a 9c 1e 1f	
Nomenclatura química	10a	5a	8a	1b	4a		1b 1c 1d			11a	2a	3 ^a 7c 4e 3f	1b
Reacciones y cálculo químicos	25a	17a	15a	1b 1c	1a		1b		1b	30a	2a 3c	17a 8c 1d 1e	
Estados de agregación y gases	28a	28a	21a				1b 1c 1d	4b		26a	1a 6b 1c	2a 12b 14c 4d 1e 11f	2b 4d
Soluciones	37a	25a	28a	1a 1b	1a 3b		5a 9b 5c 2e	2a 11b		28a	9a 3b 3c	21a 8b 12c 9e 19f	1b 1c 9d 6e 1f
Cinética química	9a	22a	25a	2a 1b	7a		1b 2c	5a 6b		10a	16a 2b 3c	27a 7b 1c 1e 7f	2c 3d 1e
Total	366		168			84				184	103	288	43

C. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar Los Caminos del Saber- Química I, -Editorial Santillana, según las categorías establecida

Categorías	Categoría 1 competencias científicas									Categoría 2 niveles de desempeño			
	UCC		EF			I				N1	N2	N3	N4
	1	2	1	2	3	1	2	3	4				
Materia (propiedades y clasificación)	27a	13a	10 ^a	3b	1a		1a 2b 2c 1d	1a 1b 3d	1a 3b	18a	3a 2b 4c	5a 10c 4d 6e 3f	4a 4b 4e
Estructura atómica y modelos	43a	12a	15 ^a	5a 6b				1b		39a	4a 7c	2a 3b 10c 7d 3e 7f	
Tabla periódica	23a	23a	2a	1a 2b						13a	9a 2b 4c	3a 7b 1c 1d 4e 7f	
Enlace químico	18a	9a	4a	1a 3b	1a		1a 1c			15a	5c	4a 1b 1c 4e 6f	2d
Nomenclatura química	19a	13a			3a					18a	6c	5c 6f	
Reacciones químicas y calculo químico	35a	20a	8a	1b	4a		3a 2c			15a	5a 1b 3c	18a 16c 5e 9f	1a
Estados de agregación y gases	28a	22a	20a	4a 2b			3a 2b	4b		26a	1a 6b 1c	2a 12b 14c 4d 1e 11f	2b 5d
Soluciones	42a	22 ^a	26a	1a 2b	1a		4a 7b 4c 2e	2a 12b		32a	9 ^a 2b 1c	23a 8b 11c 8e 17f	1b 1c 8d 3e 1f
Cinética química	8a	20 ^a	23a	1a 1b	6a		2c 1d	5a 6b		9a	16a 2b 3c	21a 7b 1e 7f	1b 2c 3d 1e
Total	397		157			77				185	96	305	43

D. Anexo: Tabla de revisión del texto escolar texto escolar Proyecto Saberes Ser, Hacer -Química 10-Editorial Santillana, según las categorías establecida

Categorías	Categoría 1 competencias científicas									Categoría 2 niveles de desempeño			
	UCC		EF			I				N1	N2	N3	N4
	1	2	1	2	3	1	2	3	4				
Materia (propiedades y clasificación)	23 ^a	9a	6a	2b	1b		2c	1a 2b		20a	4 ^a 2c	2 ^a 6b 7c 1e 1f	2c 1e
Estructura atómica y modelos	14 ^a	3a	7a	1a	1b		1b 1e	3b		6a	2 ^a 4b 1c	6 ^a 8b 3c 1e	
Tabla periódica	10 ^a	4a	2a		3a					10a	3 ^a	3 ^a 3b	
Enlace químico	8 ^a	6a							1a	7a	2 ^a 3c	2b 1c	
Nomenclatura química	13 ^a	7a	1 ^a							12a	1c	2 ^a 3b 1c 1f	1d
Reacciones químicas y calculo químico	44 ^a	27a	16a	2a 1b			4b 2c	1b		36a	20 ^a 1b 4c	5a 10b 11c 2e 4f	3d 1e
Estados de agregación y gases	17 ^a	9a	12a	5b	2a		1b	7b		18a	8 ^a 7b 2c	3a 10b 2c 3f	
Soluciones	25 ^a	12a	7a	1a	1a		1a 1c	1b		26a	3 ^a 3b 1c	1a 5b 4c 1e 3f	1b 1e
Cinética química	9 ^a	23a	16a		1a		1b 1c	1a 2b		27a	13 ^a 2b 2c	1a 3b 2c 1e 3f	
Total	263		88			34				162	88	125	10

E. Anexo: Tabla de revisión del Texto Escolar Química Inorgánica I-Editorial Norma, según las categorías establecida

Categorías	Categoría 1 competencias científicas									Categoría 2 niveles de desempeño			
	UCC		EF			I				N1	N2	N3	N4
	1	2	1	2	3	1	2	3	4				
Materia (propiedades y clasificación)	12a	12a	9a	2a			3b	9b	3a	11a	9a 5b 4c	5a 8b 1c 1e 1f	1b 4d
Estructura atómica y modelos	5a	10a	4a	1a				1a 1b	1c	5a	5a 5c	1a 5b 2c	
Tabla periódica	6a	8a	2a	2a		1a	1a	6b	5a	7a	4a 6b 3c	2a 4b 2c 1e	1a 1f
Enlace químico	11a	17a	7a	4a 2b			1a 3b	1a 7b	3a 1b 1c	7a	22a 3b 7c	12b 2c 1d	2b 2d
Nomenclatura química	13a	3a	8a					1a 7b	3a	9a	4a 4c	5a 6b 1c 1e	2a 2c 1e
Reacciones químicas y calculo químico	15a	15a	20a	1a 1b	1b		1b	5b	3a	22a	22a 1c	3a 9b 3c	1a 1d
Estados de agregación y gases	2a	15a	14a	7a 3b			2a 2b 1c	4a 3b	6a	8a	12a 1b 8c	8a 10b 2c 1e 1f	1a 2b 1c 4d
Soluciones	11a	12a	6a	10b	1a	1a	6a 2c	7b	1a 1c	18a	9a	9a 14b 1c 3e	1a 1d 1e 1f
Cinética química	5a	11a	7a	4b			1b 1c	8b		13a	7a 2b 2c	1a 10b 1c	1d
Total	183		116			114				100	145	137	31

7. Bibliografía

- Andréu, J. (2018). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. *Universidad de Granada*.
- Arroyo, W. I. (2014). *Análisis de la coherencia entre el sistema de evaluación institucional vigente y la aplicación en diferentes pruebas para el área de ciencias naturales y educación ambiental, en el grado sexto de la I.E. San Lorenzo de Aburrá, del municipio de Medellín*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Braga, G., & Belver, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: Una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de educación*, 27(1(2016)), 199-218.
- Castañeda, M., Castelblanco, Y., Coy, M., Marin, M., Peña, O., Puerta, A. y Sanchez, M. (2019). *Química inorgánica 1*. Bogotá, Colombia.: Norma.
- Dulcey, Y. X. (2017). *Los libros de texto de Ciencias Naturales y su articulación con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales de la república de Colombia*. Universidad Nacional de La Plata. La Plata-Argentina: memoria académica.
- García, L., Jiménez, L., Barbosa, L., Maya, M. y Quintero, N. (2016). *Proyecto Saberes Química 10*. Bogotá, Colombia: Santillana.
- Gomez Mendoza, M. A., Alzate Piedrahita, M. V., & Gallego Cortez, G. N. (2009). *Saber y evaluación de libros de texto escolar, una herramienta de reflexión y acción* (primera edición ed.). Pereira-Colombia: Editorial Papiro.
- González Gutiérrez, D. y Peña Gómez, L. (2009). *Hipertexto Química I*. Bogotá, Colombia: Santillana.

- ICFES. (2018). *Guía de orientación prueba saber 11- 2018-2*. Obtenido de Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (Icfes): <https://www.icfes.gov.co/gu%C3%ADas-de-orientaci%C3%B3n4>
- ICFES. (2018). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11, 2014II - 2017II*.
- ICFES. (2019). *Guía de pruebas saber 2019-2*. Obtenido de Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (Icfes): <https://www.icfes.gov.co/gu%C3%ADas-de-orientaci%C3%B3n4>
- ICFES. (2019). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2018*.
- ICFES. (2020). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2019*.
- ICFES. (2021-2022). *Inforime nacional de resultados del examen Saber 11 año 2020 volumen I y II*.
- López, R., Saldarriaga, J. A., & Tamayo, O. E. (2007). Análisis de representaciones gráficas en libros de texto de química. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol.3(2), pp.61-86.
- Martinez Diaz, A., Garcia Roriguez, M. S., & Suarez Mendez, J. J. (2017). Análisis de las actividades de química en los libros de texto de física y química 1º de bachillerato desde una perspectiva <<en contexto>>. *enseñanza y teaching*, 109-125. doi:<https://doi.org/10.14201/et2017352109125>
- Martínez Gómez, W. L. (2013). *Los Caminos del Saber- Quimca I*. Bogotá, Colombia: Santillana.
- Marzabal Blancafort, A., & Izquierdo Aymerich, M. (2017). Análisis de las estructuras textuales de los textos escolares de química en relación a su función docente. *Enseñanza de las ciencias*, 35(1), 111-132.
- Marzabal Blancafort, A., & Izquierdo, A. M. (2013). Analisis del libro de texto de quimica como discurso didactico. *IX congreso internacional sobre investigacion en didactica de las ciencias*.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales*. Bogotá: Delfin Ltda.
- MEN. (2006). *Estandares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ocelli, M., & Valerías, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias*, 31(2), pp 133-152.
- Parga, D. L. (2018). Investigaciones en Colombia sobre libros de texto de química:análisis documental. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 111-128.

- Parga, D. L., Martínez C, D. E., & Tellez, M. E. (2013). Análisis didáctico de los textos escolares de química. *IX Congreso Internacional de Investigación*.
- Pereales F, J., & Jimenez, J. d. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias, VOL.20(3)*, 369-386.
- Petro Martínez, R. M. (2017). *Evaluación de aprendizajes por competencias científicas en el área de Ciencias Naturales y educación ambiental del grado 7° de la IE José Miguel de Restrepo y Puerta*. Medellín : Universidad Nacional de Colombia.
- Rangel, M. N. (2016). *¿Que dicen los libros de texto de ciencias naturales de básica secundaria acerca del ambiente y la educación ambiental?* Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Rodriguez , A., Scazzola , M. S., & Varela, G. (2015). El análisis de textos escolares utilizados como herramienta para la enseñanza en el campo de las Ciencias Naturales. *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. La Plata. Obtenido de <http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar/convocatoria>
- Ruiz B., A. (2021). El contenido y su análisis: Enfoque y proceso. *Dipòsit Digital, 22*. Barcelona: Universidad de Barcelona. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2445/179232>
- Ruiz Ortega, f. J. (2018). Las competencias en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias: qué hay de coherencia entre la intención y la evaluación. *Nuevos desafíos en la enseñanza superior*, 53.